Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8270556
Centre d'intérêt: 640

Chevalier, Guy, 1945-.

Dossier Logo : historique, état de la recherche et suites à donner / Guy Chevalier. -- [Québec] : Service général des moyens d'enseignement, 1975.
v, 102 f. ; 28 cm.

Titre de la couv. En tête du titre: Dossier. Code: 54-6198.

Cote Dewey: 378.17'9445/C527d Cote LC: LB/1028.5

Descripteur(s): *Utilisation de l'ordinateur *Enseignement par ordinateur *Développement de la personnalité *Laboratoire d'informatique *Théorie de l'apprentissage *Centre de recherche *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de nom: *LOGO (Projet) *Collège Edouard-Montpetit (Longueuil, Québec) *Massachussets Institute of Technology (Boston, Mass.) *Piaget, Jean *Minsky, Marvin *Papert, Seymour

Identificateur(s) de sujet: *Application pédagogique de l'ordinateur

LOGO est un projet de recherche en pédagogie et en théorie de l'apprentissage basé sur les découvertes en psychologie génétique (Jean Piaget) et en intelligence artificielle (travaux de Marvin Minsky et Seymour Papert). Il utilise, comme principal outil, l'ordinateur dans ses fonctions de contrôle de processus. Elaboré à la fin des années 1960 au Massachussets Institute of Technology, le projet LOGO a attiré l'attention de chercheurs du cégep Edouard-Montpetit. A compter de 1971-1972, une équipe y a entrepris d'adapter LOGO en français et de participer au projet. Le document recense l'information sur les activités réalisées dans ce cadre.

Les points suivants sont abordés: 1. l'historique du projet, depuis ses débuts jusqu'en 1974-1975; 2. les réalisations, les coûts et les perspectives d'avenir; 3. les opinions de divers organismes du MEQ (DGEC, SIMEQ, SGME) à l'égard de ce projet; 4. le développement général des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec; 5. les suites à donner, dans ce contexte, à l'expérience LOGO.

L'examen des activités menées dans le cadre du projet LOGO amène l'auteur à recommander au MEQ la création d'un centre de recherche en pédagogie informatique. Le centre serait constitué autour du projet LOGO réalisé au cégep Edouard-Montpetit. Des propositions concernant le statut, la mission et le budget d'un tel centre pour la période 1975-1980 sont formulées.

Type de document: r
Région(s) administrative(s): 062
Notice(s) connexe(s): 8270555
Auteur de l'analyse: ar

Région(s) administrative(s): 062
Notice(s) connexe(s): 8270556
Auteur de l'analyse: ar

E D U Q 8270556

TYPE DE DOCUMENT

Dossier

TITRE

Dossier logo: historique, état de la recherche et suites à donner

AUTEUR

Guy Chevalier

CODE 54-6198
TEX-01-0875

DIFFUSION

~~Pour consultation~~

Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

ANNÉE août 1975

formulaire TE-04-0874

TABLE DES MATIERES

Avant-propos. v

I. Bref historique du projet Logo. 1

1. Qu'est-ce que Logo. 1

2. Les origines du projet Logo 4

3. Le projet Logo au Québec. 5

3,1 Premières tentatives: 1968-70 6

3,2 Entrée au collège Edouard-Montpetit: 1970-71. 6

3,3 La création d'un laboratoire: 1971-72. 7

3,4 Les premières expériences "pédagogiques" systématiques: 1972-73. 7

3,5 Une année de recherche systématique: 1973-74. 8

3,6 Une année d'attente: 1974-75. 9

4. Les réalisations du projet Logo entre 1971-75 10

4,1 Sur le plan de la recherche pédagogique. 10

4,2 Sur le plan technique. 12

4,3 Sur le plan de la diffusion des idées. 13

5. Le coût du projet Logo: 1971-75. 16

5,1 Les subventions reçues 16

5,2 Les dépenses occasionnées. 17

6. Perspectives d'avenir 20

II. Le ministère de l'Education et le projet Logo. 21

1. La Direction générale de l'enseignement collégial et le projet Logo. 22

2. Le Service informatique du ministère de l'Education et le projet Logo. 24

3. Le Service général des moyens d'enseignement et le projet Logo. 26

4. Analyse des opinions. 27

4,1 Les critiques de la DGEC 30

4,2 Les critiques du SIMEQ 32

4,3 L'opinion du S.G.M.E. 34

III. Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec. 37

1. La situation actuelle 37

2. Les objectifs d'un développement des applications pédagogiques de l'ordinateur. 40

2,1 Objectif d'ordre pédagogique 42

2,2 Objectif d'ordre social. 44

2,3 Objectif d'ordre administratif 47

3. Les impacts sociaux d'une politique 49

4. Les modèles de développement. 53

IV. La poursuite de l'expérience Logo 58

1. Synthèse du présent dossier 58

2. Opportunité de poursuivre la recherche 59

3. Le Centre de Pédagogie des Environnements Informatiques 61

4. Coût du Centre de Pédagogie des Environnements Informatiques. 64

4,1 Le coût global du Centre (1975-80). 65

4,1,1 Le personnel. 66

4,1,2 Locaux et leur équipement. 68

4,1,3 Appareillage technique. 74

4,1,4 Les frais de représentation et les frais divers. 77

4,1,5 Synthèse des coûts. 79

4,2 Le financement du CENTRE (1975-80). 79

4,2,1 Le gouvernement fédéral 81

4,2,2 La coopération France-Québec. 82

4,2,3 Service pour consultation pédagogique. 83

4,2,4 Les services de traitement. 84

5. Le statut du Centre de Pédagogie des Environnements Informatiques. 85

5,1 Centre de recherche du S.G.M.E. 86

5,2 Centre de recherche universitaire. 88

5,3 Corporation publique 90

5,4 Corporation privée 92

6. Les modalités de financement du CENTRE par le ministère de l'Education 94

V. Recommandations 96

1. Le Centre de Pédagogie des Environnements Informatiques 96

2. Statut du CENTRE. 99

3. Financement 100

4. Echéancier. 102

AVANT-PROPOS

La documentation se rapportant au projet Logo du cegep Edouard-Montpetit étant trop considérable pour être incluse à ce rapport sous la forme traditionnelle d'annexes, nous avons décidé de donner à notre dossier la présentation suivante:

1° Un document autonome présentant l'essentiel des informations sur le dossier: l'historique du projet; ses réalisations; son coût; les opinions de divers organismes à son sujet; le développement général des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec; et les suites à donner au sujet.

2° Les diverses annexes contenant toutes les informations spécifiques que nous avons rassemblées au cours des années sur le projet. Les annexes sont présentées dans des volumes séparés qui portent les titres suivants:

Annexe I: les documents produits par le S.G.M.E. sur le projet Logo.

Annexe II: le dossier de la DGEC sur le projet Logo.

Annexe III: les documents produits par l'équipe du projet Logo.

Annexe IV: les documents divers et la correspondance reliés au projet Logo.

Nous remercions toutes les personnes qui, au ministère de l'Education, au collège Edouard-Montpetit, et ailleurs, ont permis la constitution de ce dossier.

I

BREF HISTORIQUE DU PROJET LOGO

Dans cette première partie, nous définissons ce qu'est le projet Logo, ses origines, son implantation au Québec, ses réalisations à date, le coût qu'il a représenté pour le Québec jusqu'à maintenant et son avenir tel que se le représentent ses promoteurs.

Comme nous avons voulu abréger le plus possible notre présentation, nous référons fréquemment à divers documents contenus dans les annexes pour les détails.

1. Qu'est-ce que Logo?

Nous définirons dans ce point l'ensemble des projets Logo, que ce soit celui d'origine au M.I.T., le mini projet français (OFRATEME) et celui du cegep Edouard-Montpetit. Tous ces projets ont une origine unique, des objectifs généraux communs et partagent des conceptions de l'intervention pédagogique qui se rapprochent.

Un projet Logo est un projet de recherche en pédagogie et en théorie de l'apprentissage, basée sur les découvertes contemporaines en psychologie génétique (principalement celle de Piaget) et en intelligence artificielle (travaux de

Marvin Minsky et de Seymour Papert). Logo utilise comme principal outil l'ordinateur dans ses fonctions de contrôle de processus (par opposition aux fonctions de calcul et de mémoire).

L'objectif principal d'un projet Logo est de créer des environnements technologiques contrôlés facilitant l'apprentissage d'habiletés intellectuelles par des étudiants et permettant à des chercheurs de procéder à l'évaluation de leurs théories et pratiques pédagogiques dans des conditions scientifiques.

Au laboratoire Logo, les étudiants apprennent à programmer un ordinateur pour le faire dessiner, jouer de la musique, contrôler des machines comme la tortue*, l'écran graphique, les circuits logiques, etc.

L'activité de programmation permet à l'étudiant de développer de façon systématique des habiletés de résolution de problème, de prise de décision (évaluation), de planification à des activités, etc., en bref, des aptitudes à penser de façon rigoureuse, logique et autonome.

Un effet secondaire de cette activité est d'initier l'étudiant à la technologie informatique la plus avancée, au

---

* Petit robot muni de deux roues et de senseurs et pouvant se déplacer (avancer et tourner), tracer des lignes au sol, identifier des obstacles, etc.

niveau de la programmation, bien sûr, mais aussi, pour certains, au niveau de la manipulation des systèmes software et hardware.

Pour plus de détails sur les activités des étudiants à Logo et le type d'apprentissage que l'environnement développe, on peut se référer au texte de Guy Montpetit sur l'état de la recherche (annexe III) et à celui de Francis Meynard (annexe 1).

Pour une équipe de recherche, l'environnement Logo permet, dans un milieu contrôlé, d'élaborer, d'expérimenter et de réaliser avec les étudiants des projets éducatifs, et d'en évaluer les effets dans leur formation intellectuelle. Pour être plus précis, les recherches portent sur:

- les contenus véhiculés par l'environnement qui seront les plus susceptibles de produire les effets désirés (développement d'une pensée logique autonome, etc.). Des exemples de contenus sont la géométrie de tortue, la physique (mécanique des planètes), la biologie, etc. (on peut se référer à la liste des projets documentés par Logo à la fin du texte de Guy Montpetit sur l'historique du projet en annexe III);

- les modes d'interventions pédagogiques du tuteur (ou professeur) qui facilitent ces apprentissages;

- le genre d'instrumentation technique facilitant l'approche de ces contenus (genre de terminaux, de machines, de lien de communication, etc.). Ceci amène l'équipe à dé-

finir des instruments techniques nouveaux et parfois à les créer: écran cathodique pour l'animation, tortue, ensembles pour la construction de circuits logiques, terminaux pour analphabètes (enfants de pré-maternelle et maternelle) etc.;

- l'impact de ces contenus sur des populations plus vastes en dehors des conditions de laboratoire.

2. Les origines du projet Logo

Le projet Logo s'est développé au sein du Laboratoire d'Intelligence Artificielle du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) vers 1967. Il est le produit de la rencontre du docteur Marvin Minsky, directeur du Laboratoire d'Intelligence Artificielle et du docteur Seymour Papert, mathématicien et psychologue. Ces deux hommes, reconnus mondialement dans le domaine de l'informatique, sont également à l'origine des théories contemporaines en Intelligence Artificielle.

Le projet Logo du M.I.T. a été principalement subventionné par la National Science Foundation (N.S.F.). Il s'est développé autour de Seymour Papert grâce à une équipe qui a atteint jusqu'à une vingtaine d'ingénieurs, de mathématiciens et de pédagogues.

En plus de produire des théories nouvelles de l'apprentissage et de l'intervention pédagogique, Logo a donné lieu

à la définition d'un langage informatique de très haut niveau, dédié à l'enseignement (le nom du langage est aussi Logo) et à la fabrication de machines (terminaux) spécifiquement développées pour une utilisation pédagogique.

Le projet Logo et les recherches en pédagogie reliées à l'utilisation de l'ordinateur qu'il soutient, ont donné naissance à d'autres centres de recherche du même type dans le monde. A l'heure actuelle, en plus du laboratoire du cegep Edouard-Montpetit, il existe des laboratoires Logo plus ou moins importants en France (OFRATEME), en Angleterre, en Allemagne et au Canada (Toronto) et dans d'autres pays.

Le projet Logo a coûté au gouvernement américain environ 3 millions de dollars en huit ans, ce qui est peu si on compare ces coûts à ceux de projets gigantesques comme les projets PLATO et TICCIT.

3. Le projet Logo au Québec

Nous nous contenterons de présenter ici l'historique du projet Logo au Québec de façon très synthétique. Pour plus de détails, le lecteur se rapportera au document de Guy Montpetit sur le sujet en annexe III.

3,1 Premières tentatives: 1968-70

Ces deux années, Seymour Papert et Guy Montpetit négocièrent avec l'Université du Québec afin d'y créer un centre d'épistémologie. Ils avaient en main une promesse de subvention considérable s'il trouvait à s'établir dans une université québécoise. Ces négociations n'aboutirent pas à cause d'un ensemble de raisons trop complexes pour être analysées ici.

3,2 Entrée au collège Edouard-Montpetit: 1970-71

Après l'arrêt des négociations avec l'Université du Québec et à la suite d'un concours de circonstances, Guy Montpetit se vit invité par la direction pédagogique du cegep Edouard-Montpetit à venir établir sa recherche au collège. A cette époque, cependant, le hasard semblait avoir bien fait les choses puisqu'il semblait que le ministère de l'Education réservait aux collèges un certain rôle de recherche et d'expérimentation en pédagogie (cf. Rapport Roquet particulièrement les recommandations).

Le fait d'être dans un milieu scolaire réel semblait également représenter un avantage. Enfin, le problème de la formation générale tel que posé dans les cegeps du Québec en était un que Logo était particulièrement apte à aborder.

3,3 La création d'un laboratoire: 1971-72

Le projet Logo reçut sa première subvention de la DGEC ($23 000) cette année là. Il ne se fit de l'expérimentation qu'avec une trentaine d'étudiants. L'équipe du projet constituée de Guy Montpetit, Simon Curry et Lorne Bouchard, s'est surtout attaquée à la mise en place de l'environnement technique nécessaire à la recherche. En particulier ils ont:

- trouvé un ordinateur (au CNRC à Ottawa) et ils y ont implanté un langage Logo;

- fabriqué un interface de communication permettant de concentrer huit terminaux sur une seule ligne téléphonique.

3,4 Les premières expériences "pédagogiques" systématiques: 1972-73

L'année 1972-73 a vu naître les premières expériences pédagogiques. Comme le laboratoire ne possédait pas encore de tortue ou d'autre machine cybernétique, on se concentra sur des projets en théorie des jeux, en calcul, etc., projets exécutables à partir d'un terminal type dactylo.

Sur le plan méthodologique, c'est cette année-là que l'équipe commença à rédiger ses "protocoles" (compte rendu rédigé par le tuteur pour chaque période qu'il passe avec un étudiant et notant ses interventions, les questions de l'étudiant, ses difficultés, etc.). Ces protocoles sont aujourd'hui un des produits les plus riches du laboratoire et ils sont une idée originale du projet Logo du cegep.

Sur ce plan technique, après avoir expérimenté les limitations d'un environnement qui dépendait des contraintes des télécommunications et de la pauvreté des terminaux (télétype), on a acquis quelques nouveaux terminaux (tortue, boîte à musique) et surtout on a transformé le mini ordinateur servant aux télécommunications en ordinateur autonome possédant son interpréteur Logo. L'utilisation de terminaux plus sophistiqués exigeait de sortir des contraintes des télécommunications.

3,5 Une année de recherche systématique: 1973-74

En 1973-74, s'est retrouvée au laboratoire Logo la première équipe de recherche constituée de Guy Montpetit, Kiyoko Okumura, Benoît Côté et Michel Aubé.

Sur le plan technique, on acquit un PDP 11/45 et on utilisa une version française du langage Logo qui avait été développée en collaboration avec le M.I.T.

On possédait deux tortues, une boîte à musique et, vers la fin de l'année, un écran graphique élémentaire.

Sur le plan de la recherche pédagogique, on continua à expérimenter des projets et à les documenter à l'aide des protocoles. On expérimenta particulièrement les projets en géométrie, rendus possibles grâce à l'acquisition des tortues. Le travail de recherche comprenait:

- du travail avec les étudiants;
- la rédaction des protocoles;
- leur analyse par équipe;
- des séminaires d'évaluation auxquels participaient Seymour Papert et Cynthia Solomon du M.I.T.

3,6 Une année d'attente: 1974-75

A la fin de 1973-74, l'équipe Logo était constituée, l'environnement technique permettait de systématiser les expérimentations en permettant une grande variété de projets. On avait demandé à la DGEC de subventionner le projet pour une somme d'environ $70 000. La subvention accordée fut de $26 500 et était conditionnelle à une justification de la recherche par l'équipe. L'année

1974-75 a donc surtout servi à trouver des sources additionnelles de subventions de façon à assurer la survie de l'équipement en vue d'une reprise éventuelle de la recherche.

L'environnement a servi à quelque cent étudiants du collège. Kiyoko Okumura dont le salaire était défrayé par le S.G.M.E. expérimenta avec quelques étudiants du secondaire, en plus de ceux du collège. On organisa quelques stages et des réunions d'information, en particulier pour PERMANA, pour des professeurs de Boscoville et de l'Ecole de psycho-éducation et pour des professeurs du secondaire.

4. Les réalisations du projet Logo entre 1971 et 1975

Nous présentons ici, sous la forme d'une liste, les principales réalisations du projet Logo. Nous les avons classées par sujets plutôt que par ordre chronologique. Certaines de ces réalisations sont bien concrètes, d'autres moins tangibles.

4,1 Sur le plan de la recherche pédagogique

En résumé, on peut dire que le projet Logo a réussi à amener au Québec une recherche majeure en pédagogie.

On a fait plus que simplement transposer (et franciser) une recherche américaine: on l'a adaptée au Québec et il est plus juste d'affirmer que le laboratoire du cegep Edouard-Montpetit travaille en collaboration avec celui du M.I.T. que de dire qu'il est à sa remorque, ceci de l'avis même des promoteurs du projet à Cambridge. Ce travail de collaboration étroite, par contre, rend parfois difficile les distinctions entre les deux centres quand il faut en définir les apports originaux. Spécifiquement, en quatre ans, au projet Logo du cegep Edouard-Montpetit, on a:

- mis sur pied un environnement permettant l'expérimentation systématique de l'apprentissage humain dans le contexte d'une utilisation de l'ordinateur;

- développé une méthodologie originale d'observation et d'évaluation des processus d'apprentissages et de l'intervention pédagogique: les protocoles;

- développé, expérimenté et utilisé une centaine de projets en géométrie, linguistique, physique, biologie et musique pour des étudiants du niveau collégial et secondaire;

- constitué une banque de données sur les problèmes d'apprentissage. Jusqu'à maintenant l'équipe n'a pas exploité ces données à l'extérieur de ses activités propres, mais elles constituent une véritable mine de renseignements sur divers aspects de la recherche en pédagogie comme les difficultés d'apprentissage, les types d'intervention des tuteurs, les

effets de l'environnement sur ces étudiants, etc.;

- traduit un certain nombre (10) de textes émanant du M.I.T. et portant sur divers aspects du projet Logo. La qualité des traductions est variable, mais suffisante pour l'objectif qui était poursuivi, celui de servir de document de travail aux personnes engagées dans la recherche du laboratoire;

- constitué une équipe de chercheurs québécois (4) capables de travailler de manière scientifique sur les problèmes de l'apprentissage (l'équipe est cependant réduite cette année à cause du manque de financement);

- assuré au centre une réputation internationale de sérieux dans le domaine de la pédagogie informatique (remarquons que le centre Logo de Longueuil est le plus important après celui du M.I.T.).

4,2 Sur le plan technique

On a réalisé sur le plan technique des choses spectaculaires (par rapport à ce qui se fait dans le milieu scolaire québécois). Encore une fois, la collaboration étroite avec le M.I.T. a été avantageuse dans ce domaine.

Globalement, le projet Logo a développé un environnement interactif, conçu pour des fins éducatives (et non adapté de systèmes commerciaux existant), en déve-

loppant ses instruments techniques là où l'instrumentation existante faisait défaut ou n'existait pas. Spécifiquement on a:

- écrit un interface pour la télécommunication permettant de relier huit terminaux à un ordinateur central sur une seule ligne téléphonique (ce programme est encore utilisé à l'Université de Montréal par une autre équipe de recherche);

- procédé à la traduction du langage Logo qui se présente aujourd'hui sous forme bilingue, française, anglaise ou "franglaise" au choix de l'usager. Ce travail a produit le seul langage interactif français actuellement utilisé au Québec en éducation;

- adapté les manuels de langage à la version française;

- programmé en Logo un système d'écran graphique;

- produit un système d'édition de texte permettant de réduire au minimum les problèmes de mise en page de rapports. Ce système utile pour la rédaction du rapport pourrait avoir un rôle pédagogique intéressant;

- procédé à l'évaluation de types de réseaux utiles aux applications pédagogiques de l'ordinateur;

- produit et expérimenté des systèmes de support à l'étudiant débutant. Ces systèmes facilitent encore l'accès à l'ordinateur en dégageant l'étudiant de la nécessité par exemple d'apprendre comment déclarer une procédure ou sauver ses fichiers, etc.

4,3 Sur le plan de la diffusion des idées

Logo fait l'objet de nombreuses critiques sur ce plan. Nous ne les relevons pas ici. Nous ne faisons que relater les réalisations de l'équipe à ce sujet. Nous reviendrons plus loin sur ces critiques, en particulier au cours du point 2.

Disons que la philosophie du projet à ce sujet est particulière et peut porter à discussion. Elle pourrait se résumer de la façon suivante: ne parle (publiquement) que de ce dont tu es certain; un stage vaut mieux que la lecture de dix textes sur le projet; on apprend ce qu'est Logo en travaillant avec Logo; etc. Cette philosophie pour discutable qu'elle soit est cohérente avec les idées de Logo sur la connaissance: on apprend en faisant et en réfléchissant à ce que l'on fait.

Sur le plan de la diffusion des idées générées par la recherche, on a, depuis quatre ans:

- organisé une dizaine de stages pour des personnes venant du ministère de l'Education, des Universités, des commissions scolaires et même de l'étranger. Ces stages ont eu une durée variable (de quelques jours à quelques mois);

- participé à titre de conférencier à des rencontres au Québec et à l'étranger (cf. liste en annexe IV);

- participé à deux émissions à la télévision de Radio-Canada;

- participé à quelques colloques et rencontres où on a donné des démonstrations: les trente-six heures d'environnement éducatif (Vaudreuil 1972), le colloque de l'Association des mathématiciens du Québec (AMQ, Chicoutimi 1974), le colloque de l'enfance exceptionnelle (Québec 1974);

- organisé des séminaires au collège ou ailleurs pour des groupes de l'Ontario Institute of Technology (OISE), du centre national de recherche canadien (CNRC), du ministère des Affaires Culturelles du Québec, de la téléuniversité de l'Université du Québec, du projet Cartier, etc. A tous ces séminaires, on s'est assuré de la présence de Seymour Papert, et/ou de Marvin Minsky, et/ou de Cynthia Solomon;

- engagé une collaboration active avec l'OFRATEME (groupe de Jacques Perriault) au ministère de l'Education nationale français. Cette collaboration est en train de se concrétiser dans un projet formel de coopération France-Québec;

- publié (diffusion limitée) des textes sur le projet, sur le langage de programmation et sur des projets éducatifs à réaliser avec des étudiants (cf. les publications du projet Logo en annexe IV).

5. Le coût du projet Logo: 1971-75

5,1 Les subventions reçues

Le projet Logo a reçu du ministère de l'Education entre 1971 et 1975 la somme de $114 000 répartis comme suit:

- 1971-72	$23 000	venant de la DGEC
- 1972-73	$23 000	venant de la DGEC
- 1973-74	$26 500	venant de la DGEC
- 1974-75	$26 500	venant de la DGEC
	$15 000	venant du S.G.M.E.

Le S.G.M.E. a de plus défrayé le salaire d'un des chercheurs de l'équipe en 1974-75. Ceci amène la somme dépensée par le ministère à $126 191.

Les membres de l'équipe de recherche ont aussi eu l'occasion de recevoir des montants d'argent divers pour des stages de formation qu'ils ont animés. Ces sommes n'ont cependant pas été comptabilisées au budget du projet puisqu'elles étaient payées à chaque personne pour son travail individuel.

5.2 Les dépenses occasionnées par le projet Logo

L'administration des subventions du ministère de l'Education au projet Logo a été faite par le collège Edouard-Montpetit. Au 30 juin 1975, les dépenses du projet se répartissent de la façon suivante:

- 1971-72	23 061.27
- 1972-73	21 168.68
- 1973-74	32 253.81
- 1974-75	34 442.11
Total :	110 925.81

Il est à remarquer que les dépenses de la dernière année n'avaient pas toutes été comptabilisées au 30 juin 1975 et que le montant du contrat de service du S.G.M.E. (15 000) portera sur l'exercice 1975-76. Enfin le salaire payé à Logo pour cet exercice financier n'apparaît évidemment pas au livre du collège.

Le tableau 1 représente les principales dépenses du projet Logo pour les années 1971-72 à 1974-75, regroupées sous les 7 descripteurs suivants:

- ordinateur: dépenses associées à la location/achat des ordinateurs et leurs périphériques immédiats (disques, mémoire, lecteur-perforateur de ruban, etc.);

- télécommunication (télécom): dépenses associées aux frais de location de lignes téléphoniques, de modem, aux communications entre le collège et l'ordinateur du CNRC à Ottawa, ou à celui du M.I.T., etc.;

- terminaux: dépenses associées à la location/achat de terminaux divers (télétype, tortues, boite à musique, écran alphanumérique et graphique, etc.);

- personnel: dépenses associées à l'engagement de programmeurs de système, ou au dégagement d'enseignement de professeurs pour des fins de recherche;

- frais de voyage:

- divers: dépenses associées à l'achat de matériel périssable (papier, rubans perforés, etc.) et divers autres frais.

Dans le tableau 1, les variations observées entre le montant de la subvention annuelle, et celui des dépenses pour la même année sont dues au règlement de certaines factures après la fermeture des livres pour l'année précédente. De même, le montant total des dépenses est légèrement supérieur à celui des subventions à cause de la vente du premier ordinateur (PDP 11/20) lors de l'acquisition du second (PDP 11/45).

Tableau 1

Dépenses du projet Logo
(1971-1975)

	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75
Ordinateur	9 668.02	12 499.30	18 876.06	26 108.36
Télécom	2 071.69	3 060.99	919.99	2 390.35
Terminaux	8 891.56	3 482.39		10 928.43
Personnel	2 000.00	1 725.00	8 075.37	2 317.59
Voyage		371.25	592.47	1 393.07
Divers	430.00	29.75	3 789.92	506.66
Total	23 061.27	21 168.68	32 253.81	42 390.46*

* Cette somme représente l'ensemble des dépenses (même celles n'apparaissant pas encore aux livres).

6. Perspectives d'avenir

Au mois de mai 1975, le ministère de l'Approvisionnement (Ottawa) avec l'approbation du M.E.Q. accordait au projet Logo une subvention de $107 000. Les détails de la justification de la subvention et du contrat se retrouvent en annexe IV. Comme le contrat le spécifie les sommes d'argent allouées portent essentiellement sur l'achat ou la location d'équipement et l'engagement de personnel technique. De plus, cette subvention ne dure qu'un an et ne peut être renouvelée.

Le projet Logo vise actuellement à:

- se développer une équipe stable de chercheurs ayant la plus grande compétence possible dans leur champ respectif (pédagogie, linguistique, mathématique, biologie, logique, musique, physique, informatique);

- donner au centre un statut de centre de recherche international;

- systématiser sa méthodologie de recherche;

- stabiliser ses sources de revenu de façon à pouvoir planifier son administration.

L'atteinte de ces objectifs dépendant des sources de subvention, la planification détaillée n'a pas encore été arrêtée. Nous reviendrons sur ce point au point 4 de ce texte.

II

LE MINISTERE DE L'EDUCATION ET LE PROJET LOGO

Depuis quatre ans, le ministère de l'Education du Québec a dû prendre plusieurs décisions face au projet Logo. La plupart concernaient des subventions à lui accorder, mais d'autres concernaient sa diffusion possible dans le système scolaire, son financement partiel par le fédéral, etc.

Ces interventions du Ministère ont souvent été faites à la pièce, et ont soulevé des avis partagés au sein du Ministère. Les opinions sur le projet Logo du cegep Edouard-Montpetit, sur ses promoteurs, sur l'importance ou la qualité des travaux qui s'y poursuivent, sont souvent contradictoires au Ministère, dans les collèges et les universités.

Dans cette partie du dossier, nous désirons rassembler ces opinions et faire le point sur les aspects du projet actuel qui font problème. Ceci est particulièrement important si on considère l'ampleur des développements que nous proposons à la fin du présent dossier. Il importe de clarifier ces opinions si nous voulons qu'un certain consensus se développe, du moins au Ministère.

Les instances du Ministère directement affectées par le projet Logo ont été depuis quatre ans, la DGEC, le SIDEQ et le S.G.M.E. Dans la suite de cette partie, nous présenterons pour chacune de ces instances:

- son niveau de préoccupation face à Logo;

- son opinion du projet tel que nous la percevons;

- les interventions qu'elle a été amenée à poser face au projet.

1. La Direction générale de l'enseignement collégial et le projet Logo

Logo étant situé dans un collège, l'instance du Ministère directement concernée par son développement est la DGEC.

Comme les responsables du secteur recherche et expérimentation de la DGEC nous l'ont souligné, il n'y a pas de projets pour lequel la DGEC a investi autant d'efforts d'analyse et d'évaluation que pour le projet Logo. Ce travail a compris, pendant quatre ans:

- l'analyse attentive de tous les documents communiqués à la DGEC par le projet Logo, et par les autres instances au Ministère;

- une visite d'une journée au laboratoire Logo par l'équipe du secteur recherche et expérimentation et par le responsable du dossier sur l'informatique à la DGEC;

- des rencontres et des discussions multiples avec des personnes du Ministère, du collège et du projet.

Ces diverses activités viennent s'ajouter aux évaluations normales auxquelles sont soumises les projets présentés à la DGEC pour fin de subvention.

Les critiques de la DGEC sur le projet Logo sont les suivantes:

- si le projet en est un de recherche fondamentale, à objectifs ouverts, il ne devrait pas se situer dans un cegep et ne saurait être subventionné par la DGEC;

- si le projet en est un d'expérimentation pédagogique dont les résultats sont applicables dans le contexte de l'enseignement collégial à plus ou moins brève échéance, que les promoteurs présentent ces résultats;

- le projet n'a pas d'objectifs spécifiques exprimés sous forme rendant possible une évaluation. S'il en a, ils n'ont jamais été présentés à la DGEC de façon qui la satisfasse;

- le projet ne comporte d'ailleurs aucun mécanisme d'évaluation de ses résultats. Ces résultats n'ont jamais été présentés à la DGEC;

- les seuls "résultats" dont l'équipe du projet a fait mention, ne sont que la reformulation des hypothèses qu'elle exprime depuis quatre ans;

- le projet est mal administré, il n'a jamais eu une planification précise, qu'on pourrait suivre;

- enfin, de nombreux aspects de cette recherche, même si la DGEC en acceptait la validité, dépasseraient les objectifs de sa politique de subvention à la recherche.

La DGEC, malgré ces réticences, a subventionné le projet Logo pendant quatre ans pour une somme approchant $100 000. En septembre 1974, elle acceptait de donner une subvention limitée au projet Logo, avec le but exprès de recevoir de lui des éclaircissements. Les documents qu'elle a reçus ne l'ont pas satisfaite et elle a décidé de ne plus subventionner le projet.

2. Le Service informatique du ministère de l'Education et le projet Logo

Le SIMEQ n'a eu que des interventions indirectes face au projet, en sa qualité de consultant du ministère de l'Education sur les questions informatiques. Les contacts entre Logo et le SIMEQ ont toujours été sinon inexistants du moins très peu suivis.

A l'époque du Laboratoire de pédagogie informatique (LPI, 1968-1973), le SIMEQ ne voyait pas le développement du projet Logo d'un bon oeil pour des raisons diverses:

- le type de pédagogie sous-tendant le projet Logo était trop éloigné de celui préconisé par le LPI dans le do-

maine des applications de l'ordinateur à des fins pédagogiques;

- sur le plan technique, Logo était trop peu orthodoxe et risquait, aux yeux du service, avec ses mini-ordinateurs et ses périphériques non-conventionnels, de créer des problèmes de comptabilité d'équipement, et des coûts prohibitifs;

- l'utilisation du langage Logo, qui n'était pas disponible sur le système du service, amplifiait encore la méfiance en ce qui concerne les problèmes de comptabilité;

- la volonté exprimée par le projet Logo de ramener le pouvoir de traitement plus près de l'usager (condition essentielle si on veut faire les choses les plus puissantes à l'ordinateur, par exemple de l'animation en temps réel) contredisait le modèle de réseau développé au SIMEQ dans le cadre des services de gestion aux organismes, modèle prévu par le service pour l'implantation des systèmes conversationnels;

- enfin, le type d'utilisation de l'ordinateur (mode Automate*) était jugé dangereux parce qu'il portait à un enthousiasme qu'on jugeait excessif, rendant ainsi tout contrôle du développement par le Ministère difficile, sinon impossible.

---

* Rapport sur l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques, types d'utilisation, tome I, SIMEQ, 1972

La plupart de ces réticences sont encore aujourd'hui retenues par le SIMEQ, bien que le service se défende maintenant de faire des choix d'ordre pédagogique.

Le SIMEQ est intervenu au cours des années, à différentes reprises en donnant à diverses instances du Ministère des avis généralement négatifs sur Logo.

3. Le Service général des moyens d'enseignement et le projet Logo

Le S.G.M.E., en accord avec son mandat de coordination du développement des moyens d'enseignement en milieu scolaire québécois, a accordé au projet Logo une attention de plus en plus grande à mesure que ses approches successives du projet semblaient en confirmer la qualité sur le plan pédagogique.

Les premiers contacts informels entre le Service et le projet Logo remontent à l'année 1971-72. A partir de juillet 1973, cependant, avec la création d'un véritable dossier du S.G.M.E. sur les applications pédagogiques de l'ordinateur, ces contacts se sont systématisés. Les interventions du S.G.M.E. face à Logo ont été de quatre types:

a) Investigation des possibilités offertes par l'environnement et du sérieux de la recherche

- contacts réguliers et nombreuses sessions de travail entre l'équipe travaillant au dossier ordinateur du S.G.M.E. et le groupe Logo;

- visite au Laboratoire d'Intelligence Artificielle et au Laboratoire Logo du M.I.T. par une personne du S.G.M.E.;

- rencontres fréquentes à Montréal avec les responsables du projet Logo du M.I.T. (Seymour Papert, Cynthia Solomon, Marvin Minsky);

- stages pour le personnel du Service. Le plus important de ces stages se donna en janvier '74. Alors sept personnes du Service travaillèrent au laboratoire pendant une semaine. Ce stage a fait l'objet d'une réunion d'évaluation qu'on retrouvera en annexe I;

- travaux préliminaires sur les aspects de l'environnement Logo que le Ministère aurait profit à investiguer (en particulier le document TEX-04-0474 en annexe I);

- enquête plus formelle menée pendant cinq mois à raison de deux jours par semaine par le secteur expérimentation (cf. texte de Francis Meynard en annexe I).

b) Préparation d'avis adressé à diverses instances du Ministère

- le S.G.M.E. a fait plusieurs interventions à l'égard

du projet Logo au comité de coordination de l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie (CCUOP). Il y présenta même un dossier tentant de répondre à certaines questions du comité (cf. annexe I);

- en plus du document préparé pour le CCUOP, le S.G.M.E. a produit plusieurs textes sur le projet Logo adressés à diverses instances du Ministère;

- le S.G.M.E. fut aussi consulté par le ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, concernant les possibilités de vente au Québec de certains équipements utilisés dans le contexte de Logo.

c) Appui à une diffusion de certaines idées pédagogiques définies par le projet Logo

Ces interventions se sont surtout manifestées de façon informelle sous forme d'une certaine animation des milieux concernés.

- le S.G.M.E. a monté un dossier sur le projet de cours VI de PEDAGMA (Université du Québec) où Logo servira de langage d'enseignement;

- à l'occasion de réunions d'utilisateurs de l'ordinateur au secondaire, le S.G.M.E. a fait des interventions dans le sens de l'enrichissement des environnements informatiques, de l'approche par projets, d'une méthodologie plus rigoureuse d'utilisation de l'ordinateur, etc.;

- le S.G.M.E. a invité le projet Cartier à tenir une de ses réunions au laboratoire Logo (cf. compte rendu de la réunion du projet Cartier en annexe IV);

- c'est le S.G.M.E. qui a introduit les responsables français des applications pédagogiques de l'ordinateur au projet Logo.

d) Utilisation expérimentale des services de traitement de Logo

Le S.G.M.E. possède plusieurs numéros d'usager sur l'ordinateur du projet Logo et ceci depuis trois ans. Ces numéros servent surtout à permettre aux personnes intéressées d'avoir un contact avec le système. Ils nous ont aussi permis d'effectuer quelques expériences plus techniques auxquelles ont participé certains professionnels et fonctionnaires (surtout secrétaires):

- entrée et impression d'adresses pour l'enquête dans les universités et pour la revue BIP-BIP;

- expérimentation des possibilités de l'écran LEKTRO-MEDIA (écran cathodique et projecteur à diapositives);

- quelques programmes de calcul statistique.

Le S.G.M.E., en plus d'accorder son appui au projet de recherche Logo, a participé à son financement sous la forme

d'un salaire pour l'année 1974-75 et d'un contrat de service ($15 000).

4. Analyse des opinions

A la lumière, des analyses que nous avons faites du projet Logo (autant celui du cegep que du M.I.T.) et selon notre expertise de la situation des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec, nous pensons que la plupart des critiques faites au projet par les organismes du Ministère sont valides par rapport au contexte dans lequel elles ont été apportées. Dans cette section du dossier nous analyserons ces critiques et nous exprimerons l'avis du S.G.M.E. sur le projet Logo.

4,1 Les critiques de la DGEC

Comme nous l'avons dit, les critiques de la DGEC sont absolument justifiables:

- le projet Logo est un projet de recherche trop vaste pour être supporté dans son ensemble par le réseau collégial. Bien qu'il y ait de nombreux avantages à ce que le laboratoire soit situé physiquement dans un milieu scolaire réel, son bon fonctionnement ne peut être assuré ni dans le cadre administratif d'un col-

lège (ceci est devenu particulièrement évident depuis l'octroi récent de la subvention du fédéral), ni dans le cadre des programmes de subventions à l'expérimentation du secteur collégial. Logo a déjà eu des débordements au secondaire de même que sur le plan industriel, ce qui donne plus de force à cette constatation;

- comme nous l'avons écrit plus tôt, le principal objectif du projet Logo est de "créer des environnements technologiques contrôlés facilitant l'apprentissage d'habiletés intellectuelles par des étudiants, et permettant à des chercheurs de procéder à l'évaluation de leurs théories et pratiques pédagogiques dans des conditions scientifiques". Même si cet objectif avait été exprimé de façon claire par l'équipe du cegep Edouard-Montpetit (ce qui souvent n'a pas été le cas), il ne constituerait pas aux yeux de la DGEC, un objectif opérationnel;

- la DGEC a toujours attendu du projet Logo qu'il "évalue" les résultats de sa recherche par une méthode qui n'est pas la sienne (c.-à-d. comparaison statistique entre des groupes, etc.). Ce genre d'évaluation ne fait absolument pas partie de la méthodologie de recherche préconisée par Logo. De plus, l'objectivité et la validité des résultats de la recherche menée au laboratoire sont assurés par l'environnement lui-même à toutes les étapes de celle-ci. Quant à l'évaluation de l'objectif global de la recherche tel que formulé plus tôt (celui de "créer des environnements..."), le meilleur outil d'évalua-

tion n'est pas la statistique, mais une description de l'environnement et un historique de son développement;

- le projet Logo a publié peu de choses sur son projet propre, et ses publications n'ont souvent servi qu'à un usage interne. La DGEC, sans doute avec raison, n'accepte pas les explications apportées par l'équipe du projet, soit le manque de fonds, soit le manque de temps, et jusqu'à récemment, le manque de certitude quant à la signification de certains résultats. Il est sans doute naturel qu'une partie importante des activités de tout centre de recherche soit affectée à la documentation de son expérience (et donc à la justification de son existence). Il y a cependant un point critique minimum de ressources en dessous duquel une équipe aurait à affecter toutes ses ressources à ce type d'activité. En comparant le niveau de subvention du projet Logo et ses réalisations en quatre ans (cf. p. 10 et suivantes), on se rendra compte que le choix était réel dans son cas, entre documenter son expérience pour des observateurs extérieurs et la poursuivre.

4,2 Les critiques du SIMEQ

Les craintes du SIMEQ concernant l'éparpillement de la puissance de traitement sont justifiées dans le cadre d'une utilisation de l'ordinateur telle que préconisée par Logo.

Les problèmes de compatibilité des équipements et des langages sont aussi réels bien qu'exagérés à notre avis dans la plupart des applications actuelles de l'ordinateur en pédagogie.

De même, si on développe chez les usagers d'un réseau informatique une expertise telle que ces usagers puissent transformer leur outil pour répondre à leurs besoins spécifiques, on ne peut qu'altérer la configuration du réseau auquel ils adhérent. D'après nous le problème technique des réseaux de traitement en éducation n'est pas celui de définir des utilisations et de choisir des équipements capables de s'harmoniser avec un réseau, mais de définir des réseaux capables de supporter les utilisations et les équipements nécessaires pour répondre aux exigences d'une clientèle ayant des besoins d'ordre pédagogique. Pour employer une expression lapidaire, nous croyons que les réseaux devraient naître d'un besoin de communication plutôt que de voir à susciter ce besoin artificiellement du fait de leur existence.

De plus il n'y a pas de contradiction entre la nécessité de ramener la puissance de traitement plus près de l'usager et la notion de réseau, bien au contraire. Il est de plus en plus accepté aujourd'hui pour les applications où on demande à l'étudiant de programmer lui-même l'ordinateur, il est très rentable de minimiser les distances (télécommunications) et le nombre d'usagers par système.

4.3 L'opinion du S.G.M.E.

Nous avons décrit plus tôt le genre d'activités auquel s'est livré le S.G.M.E. dans l'environnement Logo, et ses interventions face au projet. La plupart des personnes qui, au S.G.M.E., ont approché le projet Logo, l'ont fait en étant surtout attentives aux possibilités pédagogiques d'un tel environnement.

Les opinions de ces personnes se retrouvent sous formes diverses en annexe I, particulièrement dans les documents:

- TEX-07-1173 L'intérêt du projet Logo pour le S.G.M.E. - propositions.
- TEX-02-0374 Compte rendu de la réunion d'évaluation du stage Logo.
- TEX-04-0474 Projet d'évaluation de certaines possibilités de l'environnement Logo.
- TEX-02-0775 Enquête sur "Logo". Projet d'utilisation de l'ordinateur en pédagogie.

Il se dégage de ces divers travaux que le S.G.M.E. a menés sur ce dossier, les opinions générales suivantes:

- Logo est une recherche pédagogique importante et sérieuse, dont les résultats, sur le plan pédagogique, sont fiables;

- Logo constitue certainement le projet le plus avancé au Québec, à l'heure actuelle, dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur;

- la pédagogie prônée par le projet Logo, et la place qu'il réserve à la technologie dans le processus éducatif, le rendent particulièrement apte à étudier certaines exigences du renouveau pédagogique défini par le ministère de l'Education depuis quelques années sur des points aussi importants que l'individualisation et la personnalisation de l'enseignement, la multidisciplinarité, l'intégration des ressources scolaires, la formation générale et la pédagogie par projets (cf. le texte de Francis Reynard en annexe I);

- l'existence du projet Logo a constitué une ressource pour le milieu québécois jusqu'à maintenant. On en veut comme illustrations, d'une part l'impact qu'il a déjà eu sur les applications pédagogiques de l'ordinateur au secondaire (y inclus le projet de cours VI de PEDAGAMA), d'autre part les réactions, même négatives, que ses théories de l'éducation suscitent et qui sont souvent la source d'idées nouvelles.

Un peu en dehors de son domaine d'expertise, le S.G.M.E. a été amené à reconnaître la richesse que peut représenter un projet comme Logo sur les plans culturel et social (à partir de l'enseignement actuel de l'informatique qui pourrait à la fois être simplifié et rendu plus puissant, jusqu'à la possibilité de voir se créer une industrie québécoise de l'informatique, en passant par l'établissement de réseaux de services in-

formatiques "populaires"). Bien que beaucoup plus prudent dans ces domaines, et bien que ne liant pas nécessairement toutes ces possibilités à Logo, le service a pu profiter de son contact avec le projet pour éclaircir et élargir le contexte dans lequel se pose le problème des politiques gouvernementales dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur. Nous aurons d'ailleurs à revenir sur ces aspects de la question aux points 3 et 4 du présent dossier.

III

LE DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR AU QUEBEC

Nous n'avons pas l'intention de traiter en profondeur dans cette section de la situation des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec. D'autres documents du S.G.M.E. ont fait le point sur ce sujet et un certain nombre sont encore en préparation qui compléteront le tableau.

Il est pourtant essentiel d'établir des points de comparaisons entre les réalisations du projet Logo et ce qui se passe au Québec en général, et de bien montrer l'importance que pourrait avoir une recherche de ce type dans un tel contexte.

Ce qui suit est donc une synthèse de la situation actuelle dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur suivie de considérations sur les objectifs que devrait poursuivre une politique du ministère de l'Education dans le domaine, et les modèles de développement qui s'offrent à lui.

1. La situation actuelle

Bien que l'ordinateur soit de plus en plus utilisé comme outil pédagogique au Québec, on peut affirmer qu'il a eu

jusqu'ici peu d'impact sur les pratiques éducatives en milieu scolaire québécois (cette affirmation semble valide autant pour le secondaire et le collégial que pour l'universitaire). De plus, l'accumulation d'équipement ne semble pas développer un niveau d'expertise technique désirable chez ceux qui ont à supporter ces applications en milieu scolaire.

Dans les collèges du Québec, en 1973-74, il y avait quelques 86 terminaux utilisables par les étudiants et les professeurs (soit directement, soit par l'intermédiaire du personnel d'un centre de traitement). 90% de ces terminaux étaient reliés au SIMEQ. Les terminaux lents (pour les systèmes conversationnels) étaient au nombre de 23, soit environ 27% du nombre total des terminaux.

Au secondaire, seuls les terminaux lents servaient aux étudiants. En 1973-74, 36 terminaux servaient à 2 650 étudiants dans 33 écoles secondaires (la plupart dans la région métropolitaine).*

Mais à quoi sert cet équipement? Au collégial, dans une proportion de 90%, l'utilisation de l'ordinateur se fait dans

---

* Ces données sont extraites des deux enquêtes produites par le S.C.M.E.:
Guy Chevalier. Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les écoles secondaires du Québec (1973-74), ministère de l'Education du Québec, Service général des moyens d'enseignement, juin 1974, TEX-01-0674.
Christine Grégoire, Guy Chevalier. Inventaire des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges du Québec (1973-74), ministère de l'Education, Service général des moyens d'enseignement, mai 1974, TEX-01-0574.

le cadre de l'enseignement de l'informatique. Si on fait exception de cet enseignement, il ne subsiste que quelques expériences d'évaluation (testing) directement à l'ordinateur, d'accès à des banques d'information, de simulation, etc. Le fait le plus important n'est pas que le nombre des étudiants atteints soit restreint, ou que le nombre de projets soit minime, mais le fait qu'on utilise principalement l'ordinateur pour accomplir des tâches qui sont pédagogiquement marginales.

Au secondaire, dans une proportion de 75%, l'ordinateur sert à la formation intellectuelle et à la motivation des étudiants, à l'apprentissage des mathématiques (l'autre 25% va à l'enseignement de l'informatique comme tel ou à des applications énumérées dans le cas des cegeps). Cette formation s'accomplit par des activités de programmation proposées à l'étudiant, activités qui sont éminemment motivantes et qui, on l'espère, aident l'étudiant à développer des stratégies de résolution de problèmes.

Au niveau de l'organisation technique, la plupart des écoles et des collèges utilisant l'ordinateur comme outil d'enseignement sont reliés au SIMEQ et utilisent un équipement de base minimum (télétype, 10 car/sec). Au secondaire, et au collégial, hormis l'enseignement de l'informatique, les normes du ministère de l'Education concernant la location d'équipement et les dépenses admissibles, rendent ces applications dispendieuses et donc peu rentables. Le manque de compétence technique des responsables de ces projets aggrave encore ce problème, et l'attrait de services de traitement gratuits au Ministère provoque une dépendance qui ne

facilite pas le développement d'une expertise locale qui aille au-delà de la manipulation des équipements en place et des systèmes disponibles.

En général, les besoins pédagogiques sont définis par rapport aux disponibilités techniques, qui elles, sauf exception, subissent les contraintes de services qui n'ont pas été définis en termes de besoins pédagogiques. Des exceptions notables à cette règle sont, entre autres, le système offert par le collège du Vieux-Montréal (développé pour l'enseignement de l'informatique), le système du Protestant School Board of Greater Montreal et l'organisation qu'est en train de se donner la Télé-université pour le cours VI de PEDAMAT.

Au niveau universitaire, on note une utilisation importante de l'ordinateur par les étudiants, encore que près de 18% de ces utilisations soient reliées à la recherche*. Dans beaucoup de cas il ne s'agit que de l'utilisation de software spécialisé (packages comme SPSS, etc.). Sur le plan technique les universités ont l'expertise nécessaire pour se donner les outils dont elles ont besoin.

2. Les objectifs d'un développement des applications pédagogiques de l'ordinateur

Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec est caractérisé d'une part par un enthou-

---

* Tiré d'un inventaire du S.G.M.E. des utilisations de l'ordinateur à l'université dont les résultats n'ont pas encore été publiés.

siasme et un "militantisme" des personnes impliquées dans des projets d'utilisation et d'autre part, par une certaine anarchie ou une dispersion des efforts. Au niveau des interventions du ministère de l'Education, le processus de décision face à ce développement est lourd et ambivalent. On a peine à distinguer la cohérence des décisions à l'intérieur d'une même instance, sans parler des décisions prises par des entités administratives aux rôles si différents que la DGEES, la DGEC, le SIMEQ et le S.G.M.E.

On ne peut pas encore distinguer de direction commune dans l'action du Ministère. Cette situation est sans doute normale face à la nouveauté de cette technologie, son expansion rapide et son impact sur la vie sociale et culturelle qu'on juge confusément être considérable.

Dans un document (qui n'est pas encore terminé) proposant une politique québécoise de développement des applications pédagogiques de l'ordinateur, l'équipe travaillant au dossier ordinateur du S.G.M.E. a proposé les objectifs que devrait poursuivre cette politique.

Quatre objectifs généraux sont proposés. Le premier d'ordre pédagogique, les deux suivants d'ordre social et le dernier d'ordre administratif.

2,1 Objectif d'ordre pédagogique

Depuis quelques années, on parle beaucoup au Québec d'enseignement et d'apprentissage individualisé, d'apprentissage authentique, actif, d'école milieu de vie, etc....

La critique la plus fréquente et la plus sérieuse faite à l'école, est qu'elle ait retiré l'enfant de son milieu naturel et qu'elle lui ait imposé une façon d'apprendre qui ne ressemble pas beaucoup à celle que l'enfant avait développé depuis sa naissance.

Naturellement actif et ayant construit lui-même une quantité impressionnante de connaissances depuis sa naissance (développement moteur, langage, conversation logique, etc.), l'enfant apprend soudainement à l'école que les "véritables connaissances" sont déjà construites, qu'elles sont nombreuses et compliquées, et qu'il n'aura désormais qu'à les emmagasiner. Afin d'opérer cette transformation, le système scolaire dépense une énergie considérable à briser la tendance naturelle de l'enfant à construire ses connaissances. L'utilisation actuelle de la technologie éducative sert essentiellement à transmettre des connaissances déjà construites en essayant de les rendre attrayantes.

Il n'est donc pas étonnant de constater que, très rapidement, les enfants prennent une attitude passive en classe. Cette passivité, plus évidente dans les

classes de type traditionnel, se manifeste, dans un environnement où il leur est permis de "bouger", par une dépendance presque complète envers le maître ou le matériel didactique. Ils ne peuvent apprendre une chose à moins qu'elle ne leur soit enseignée. Ils attendent la connaissance, ils ne la construisent plus.

Ce diagnostic n'est pas nouveau. Les pédagogues célèbres comme Rousseau; Dewey, Montessori, et de nombreux groupes de recherche québécois l'ont déjà posé de façon claire. Les nombreuses tentatives visant à créer des environnements où l'étudiant pourrait jouer un rôle actif dans son processus d'apprentissage, ont surtout abouti à créer une activité physique (déplacement dans l'espace, manipulation de matériel, etc.), ou se sont montrées peu applicables dans un cadre autre que celui de la recherche.

Le problème de créer des environnements où l'étudiant peut construire lui-même ses connaissances à partir de celles qui antérieurement à son arrivée à l'école lui ont permis de s'adapter, n'a pas, de façon générale, trouvé de solution jusqu'à maintenant.

L'apparition de l'ordinateur et son accessibilité de plus en plus grande ouvre de nouvelles perspectives à ce niveau. Il y a quelques années les recherches dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur visaient à lui définir une place dans la panoplie des moyens technologiques mis à la disposition de l'école dans son rôle de transmission des connaissances. On se

rend de plus en plus compte aujourd'hui que ce nouvel instrument, plutôt que de renforcer ce rôle de l'école devrait servir à appuyer les efforts menés en vue d'effectuer le changement pédagogique fondamental que l'école n'a pu effectuer jusqu'à maintenant, celui de la relation de l'étudiant avec la connaissance.

La politique d'utilisation de l'ordinateur ne doit pas être définie seulement en fonction de ce que cet instrument peut faire, mais surtout en fonction des changements que nous désirons que son introduction produise en éducation: la création d'environnements où l'étudiant puisse exercer une attitude active face à la connaissance.

2,2 Objectif d'ordre social

L'école joue un rôle social important et reconnu partout. Une politique québécoise d'utilisation de l'ordinateur en milieu scolaire ne saurait ignorer ce fait. D'autre part, l'apparition des ordinateurs, leur multiplication phénoménale (en 30 ans, on est passé de 1 à plusieurs dizaine de milliers dans le monde), et la puissance qu'ils confèrent aux sociétés qui en maîtrisent l'utilisation, nous obligent à considérer les impacts sociaux de notre politique d'utilisation de l'ordinateur.

2,2,1 Maîtrise québécoise de la technologie informatique

Les travaux préliminaires du Comité interministériel sur la téléinformatique ont permis de constater un fait déjà connu dans les milieux informatiques que "la situation de l'industrie de la télé-informatique au Québec n'est pas très reluisante" (p. 37, au point 1). Le Québec ne possède à peu près pas d'industrie de produits informatiques. Bien plus, la très grande majorité des logiques et des services de traitement utilisés au Québec viennent de l'Ontario ou des Etats-Unis. Cependant, le Québec est très grand consommateur de biens informatiques.

Cette absence du Québec dans le secteur de la production et des services en informatique est d'autant plus sérieuse que l'ordinateur, de plus en plus, sert à des applications industrielles comme le contrôle de processus. Il est probable que le contrôle de la production par des machines "intelligentes" produira, d'ici quelques années, un changement industriel semblable à celui de l'introduction de l'automatisation au début du siècle aux Etats-Unis, ou même à celui de l'utilisation de la vapeur en Angleterre au début de la révolution industrielle.

Il est sans doute inutile d'insister sur la nécessité d'assurer une compétence québécoise

dans le domaine de l'informatique si ce n'est pour souligner que cette compétence ne pourra pas se développer uniquement (ou économiquement) par des programmes de "formation" ou de "recyclage", mais par un contact continu de la jeunesse québécoise avec cette nouvelle technologie.

La politique d'utilisation de l'ordinateur en milieu scolaire doit viser à assurer aux québécois une maîtrise de la technologie informatique. Cette maîtrise doit être assurée par la présence de l'ordinateur dans l'environnement scolaire au même titre que les autres technologies contemporaines (photographie, télévision, magnétophone, etc.).

2,2,2 Minimiser le choc culturel

L'ordinateur est certes devenu un élément culturel important. Il prend de plus en plus de place, la plupart du temps à notre insu, dans nos activités journalières (paie, hopitaux, transactions bancaires, réservations d'avions, etc.). L'ordinateur peut servir à la transmission et/ou à la transformation de la culture. Parce qu'il est un agent de changement, il faudrait qu'il fasse partie de la pensée des jeunes québécois afin d'éviter une coupure trop dramatique entre le type de formation qu'ils auront reçu et le

type d'environnement technologique dans lequel ils seront appelés à vivre.

De plus, si cet instrument reste étranger à sa culture (s'il parle une langue étrangère, de choses qui ne le préoccupent pas) son influence culturelle contribuera davantage à rendre le québécois mal à l'aise dans son propre milieu. Ce processus de colonisation technologique et culturelle est profondément amorcé chez nous. Aussi faut-il réagir.

La politique d'utilisation de l'ordinateur en milieu scolaire doit viser à minimiser le choc culturel associé à l'introduction de toute nouvelle technologie, en présentant à la clientèle scolaire un ordinateur familier, qui parle son langage et peut s'appliquer à divers domaines de son activité.

2,3 Objectif d'ordre administratif

Il faut que le développement de l'utilisation de l'ordinateur sache tirer profit de l'histoire récente des transformations pédagogiques, et éviter les erreurs coûteuses qui ont créé la confusion et le scepticisme face à l'innovation pédagogique en milieu scolaire.

L'implantation des techniques audio-visuelles est un exemple de choix de la façon qu'il faudrait éviter d'apporter pour implanter l'ordinateur.

L'ordinateur ne devrait pas être un outil en quête d'une utilisation. Avec l'audio-visuel les périodes d'identification des besoins, de développement des idées et de leur implantation se sont chevauchées. Au moment même où on tentait de définir la place de ces nouveaux instruments dans la "nouvelle pédagogie" qu'ils devraient supporter on procédait à une implantation massive et généralisée. On était bousculé par les demandes de changement qui tantôt avaient été provoquées par une "sensibilisation hâtive" tantôt avaient été ignorées trop longtemps, et on ne parvint pas à contrôler la qualité du développement.

Dans le domaine de l'utilisation de l'ordinateur en milieu scolaire, le Québec n'a pas encore atteint un degré de conscience collective qui forcerait une implantation incontrôlable de ce nouvel instrument pédagogique. Les demandes, quoique nombreuses, sont timides, isolées et prudentes <u>en ce moment</u>.

Il faudrait qu'une politique, dans ce domaine, n'attende pas que se développe une période de crise pour procéder au développement des modèles pédagogiques qu'on utilisera pour l'implantation de cette technologie. Il faudrait également que le développement progressif de ces modèles ait une assise suffisamment large dans le

milieu pour constituer une infrastructure adéquate permettant de passer sans trop de difficultés de la période de développement à celle de l'implantation.

De plus, il ne faudrait pas que la politique du ministère de l'Education se contente du fait que l'addition de cette nouvelle technologie ne détériore pas la performance du système scolaire, mais il faudrait qu'elle en assure une augmentation significative. Ce n'est qu'à cette condition que les efforts déployés dans ce domaine seront justifiables.

La politique d'utilisation de l'ordinateur en milieu scolaire doit viser à assurer un développement planifié et cohérent de l'utilisation de l'ordinateur, en vue d'une implantation efficace.

3. Les impacts sociaux d'une politique

Nous venons d'identifier les grands objectifs que devrait viser une politique du ministère de l'Education dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Bien que l'objectif fondamental d'une telle politique soit d'ordre pédagogique, un développement dans ce domaine doit, comme nous l'avons souligné, se préoccuper de ses re-

tombées culturelles et sociales. C'est, d'après nous, le message essentiel que comportait le rapport intérimaire du comité interministériel sur la téléinformatique.

Nous connaissons cependant, pour avoir participé au dossier sur les aspects socio-culturels de ce dossier, les difficultés qu'on rencontre en voulant définir, dans l'état actuel des développements, les impacts culturels possibles de l'informatique.

Dans notre esprit, les impacts les plus évidents et les plus spectaculaires qu'on peut discerner aujourd'hui (l'Interbanque, la caisse enregistreuse automatique, les terminaux personnels pour les transactions boursières, etc.) bien qu'importants ne sont qu'une facette (ou même une façade) des changements que pourrait provoquer la mise en disponibilité de l'ordinateur sur une échelle massive.

Dans le domaine de l'enseignement, une autre facette de cet impact (encore une fois celle qui est la plus évidente aujourd'hui) est celle de la transmission des connaissances par des systèmes automatisés et intégrés (intégration des media, des banques de données, etc.). Ce sont les projets PLATO et TICCIT, les villes-écoles, etc.

Cependant, l'impact fondamental qu'aura l'informatique sur une société ne réside pas dans ces "produits" de l'in-

formatique: équipements, systèmes, liens de communication, banque de données. L'impact réel réside plutôt dans l'activité (et la compétence) qu'il faudra déployer pour rendre ces "produits" accessibles, pour les penser, les développer et les diffuser; dans la capacité qu'elle aura de définir ses outils en fonction de ses besoins.

Les besoins fondamentaux de l'homme sont actuellement bien mal desservis par l'informatique. Bien sûr, il lui est utile de faire exécuter des calculs par la machine, ou de la faire mémoriser des informations pour lui. Cependant "ne rien faire" ou "faire moins de choses" n'est pas un besoin de l'homme. L'ordinateur devrait permettre à l'homme de faire plus et mieux. Connaître (et penser), agir et communiquer voilà sans doute les besoins auxquels l'ordinateur devrait répondre.

Connaître, c'est-à-dire investiguer son monde et soi-même, attaquer et résoudre des problèmes qui sont importants pour lui.

Agir, c'est-à-dire refaire le monde, contrôler des procédés, des processus et des machines.

Communiquer, c'est-à-dire partager son expérience avec un autre.

Si on veut que l'ordinateur qu'on propose à la population rencontre ces besoins, il faut qu'il lui appartienne,

qu'elle puisse en faire ce qu'elle désire, qu'elle en maîtrise l'utilisation, et donc que l'outil qu'on lui présente soit apprivoisable. Ceci constitue le premier volet des aspects dits socio-culturels de l'utilisation de l'ordinateur. On voit comment l'école pourrait servir de "laboratoire" où pourrait se développer ce nouvel instrument.

D'autre part, tous les indices semblent actuellement pointer vers une utilisation de l'ordinateur par une large proportion de la population. Son utilisation, même dans un cadre de divertissement ou d'information, demandera une participation active de son utilisateur, et, nous en faisons l'hypothèse, un plus haut niveau de compétence technologique.

Une large diffusion de la technologie informatique aurait donc deux effets qui se renforceraient l'un l'autre: une plus grande utilisation provoquerait un relèvement du niveau technologique de la population (dans le sens de la capacité de manipuler cet univers technologique), et ce relèvement du niveau technologique provoquerait une plus grande maîtrise de la technologie informatique.

Il semble que ce modèle se soit vérifié pour d'autres technologies, encore que des facteurs d'ordre économique ou politique puissent l'invalider. Encore ici, l'école peut jouer un rôle de pivot dans le relèvement du niveau technologique d'une population.

4. Les modèles de développement

Les considérations qui précèdent (sur les objectifs d'une politique et sur ses impacts sociaux) réflètent des préoccupations présentes dans la plupart des pays du monde face à la maîtrise du développement technologique. Ses préoccupations se manifestent de façon différente selon les pays, et les politiques mises en place pour s'assurer un contrôle culturel, économique et industriel de la technologie diffèrent.

Nous ne procédons pas ici à l'analyse détaillée des modes d'intervention de l'état dans le domaine de la technologie informatique dans les différents pays. Nous nous contenterons d'illustrer deux modèles d'intervention différents, desquels nous nous inspirons pour concrétiser les options prises au niveau de nos politiques, et qui illustrent bien les rapports qui peuvent exister entre le développement d'une technologie et le système scolaire.

La France a décidé, vers 1965, de rattraper un retard qu'elle avait décelé dans son développement en informatique. Elle l'a fait en:

- créant de toute pièce une industrie française de l'informatique;

- en assurant à cette industrie un marché intérieur privilégié (gouvernement, industrie d'état, monde scolaire, etc.);

- en essayant d'introduire dans le système éducatif une pédagogie (et des équipements) qui familiariserait la population française aux démarches informatiques (approche systémique, utilisation de l'ordinogramme, pensée "modélisante", etc.);

Le modèle d'implantation scolaire utilisé en France avait (et a toujours aujourd'hui) les caractéristiques suivantes:

- le développement et l'implantation étaient planifiés par l'état de façon globale, dans ses directions générales, comme dans les détails de sa réalisation;

- on utilisait l'industrie informatique existante comme principale ressource (stage de formation, par exemple);

- on se servait de l'école à la fois pour générer une compétence utilisable par l'industrie, et pour appuyer l'effort industriel (surtout au niveau des débouchés pour cette industrie).

De l'autre côté de l'Atlantique, un modèle très différent était appliqué. L'informatique est, sinon née, du moins s'est développée aux Etats-Unis. Bien que l'industrie américaine de l'informatique soit une industrie privée, elle a pu acquérir sa force, surtout à sa naissance, grâce aux dépenses considérables qu'ont effectuées l'armée et le gouvernement américains, sous forme de subventions ou de commandes de service. Le modèle de développement utilisé aux Etats-Unis semble basé sur l'idée que l'effort individuel (ou corporatif) non pla-

nifié permet plus de créativité et d'efficacité que la planification étatique, et l'idée qu'il faille appuyer des alternatives aux formes de développement qui s'actualisent.

Ces idées sont particulièrement évidentes dans l'appui qu'a donné le gouvernement américain à la recherche en pédagogie informatique. Ainsi, on a largement subventionné deux projets compétitifs, celui de PLATO et de TICCIT (au moins dix millions chacun), projets qui se développaient dans le même domaine d'applications, le "Computer-Assisted-Instruction", avec des équipements assez semblables. En même temps, on subventionnait des projets comme le Laboratoire d'Intelligence Artificielle du M.I.T. et des réseaux comme ceux de l'Université de Darthmouth, dont les buts et les conceptions pédagogiques ou techniques étaient aux antipodes. Cette politique, rendue possible, entre autres, à cause des ressources considérables du pays, a créé un fourmillement d'expériences, de projets et d'idées. Il est maintenant possible de puiser au moment où un projet précis, bien délimité doit être réalisé. Elle a aussi eu l'effet de mettre ces centaines de milliers de personnes en contact avec une technologie avancée (celle de la prochaine génération d'hommes et de machines), rendant ainsi les développements ultérieurs plus faciles, parce qu'on peut puiser dans un large réservoir de compétences diverses.

Dans le domaine de l'informatique, le Québec a déjà défini certaines de ses volontés (particulièrement lors des travaux du comité interministériel sur la téléinformatique):

- celle de se définir une politique québécoise dans ce domaine;

- celle de voir à ce qu'un développement contribue à l'épanouissement culturel et social de la population;

- celle de définir des secteurs industriels et commerciaux de pointe où le Québec pourrait jouer un rôle, et celle de renforcer l'industrie déjà existante des services informatiques québécois.

Il nous semble que le modèle de développement des applications pédagogiques de l'ordinateur que nous utiliserons au Québec, ne peut pas être une simple adaptation québécoise du modèle français (centralisation et planification de l'effort, création de tout un secteur industriel, subordination des objectifs de développement industriel), ou du modèle américain (laisser-faire, investissement massif dans des recherches à caractère souvent contradictoire ou du moins compétitif). Les deux modèles nous donnent cependant des éléments de solution au problème du développement québécois.

Ce n'est pas l'endroit d'analyser à fond les options qui nous sont offertes sur le plan d'une stratégie de développement. Disons cependant que cette stratégie devrait avoir les caractéristiques suivantes:

- elle devrait être basée sur des choix fondamentaux clairs, explicités et à l'intérieur desquels on peut discerner des priorités. Ce sont ces choix que les objectifs présentés plus tôt proposent;

- plutôt que d'essayer de définir à priori le cheminement qu'on prendra pour atteindre ces buts, elle devrait iden-

tifier des ressources qui, une fois disponibles, permettraient de viser l'atteinte des objectifs en tenant compte des changements technologiques et sociaux qui interviendront en cours de réalisation. Un centre de pédagogie informatique du calibre de celui que nous proposons plus loin pourrait être une de ces ressources. Il devrait y en avoir d'autres;

- elle devrait viser à créer un relèvement du niveau technologique global de la population, faute de quoi on assisterait à un essoufflement du système mis en place. Ce relèvement pourrait s'effectuer par la mise en disponibilité publique (et non plus pour un groupe de chercheurs) des idées et des instruments développés dans le ou les centres de ressources. Il ne s'agit pas ici de "former" l'homme de la rue à utiliser l'informatique dans sa vie de tous les jours, mais de créer une informatique utilisable par l'homme pour répondre à certains de ses besoins (nous analyserons à fond cet aspect du problème dans notre rapport sur les politiques du ministère de l'Education);

- elle devrait tenir compte du facteur temps impliqué dans une transformation culturelle de l'ordre de celle qui est proposée ici (c.-à-d. se donner le temps et les outils nécessaires pour nous permettre d'attendre).

IV

LA POURSUITE DE L'EXPERIENCE LOGO

1. Synthèse du présent dossier

Le projet Logo, qui s'est développé au cegep Edouard-Montpetit, en étroite collaboration avec celui du M.I.T., existe depuis quatre ans au Québec et a coûté au gouvernement québécois un peu plus de $100 000.

Il a produit, pendant ces quatre ans:

- un design original, et selon notre évaluation, très générateur d'idées, pour la recherche en pédagogie informatique;

- un environnement technique avancé, d'expression française, et éminemment apte à répondre aux besoins de l'enseignement secondaire et collégial dans les domaines de la formation générale (apprendre à penser) et de l'initiation à l'informatique;

- un environnement pédagogique très riche pour la formation des maîtres, surtout au niveau du diagnostic des troubles d'apprentissage et à celui de l'utilisation de l'ordinateur à des fins d'enseignement.

Le projet Logo n'a pas réussi à créer un consensus au ministère de l'Éducation sur la valeur de ses recherches. Il semble cependant que ces divergences d'opinion soient imputables non pas à un désaccord sur les objectifs fondamentaux de la recherche mais plutôt aux faits que:

- ces objectifs ne soient pas perçus clairement (parce qu'ils n'ont pas été exprimés de façon claire);

- l'administration du projet ait été jusqu'ici plutôt anarchique (ceci est lié au fait qu'il soit entièrement soumis à la structure collégiale);

- le projet soit entré en conflit avec certaines instances du Ministère soit à cause de ses conceptions éducatives, soit à cause de l'organisation technique qu'il propose dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur (ceci est en partie dû au fait que le projet se situait dans un collège et qu'il n'avait pas un statut de centre de recherche. Il risquait ainsi aux yeux du Ministère de servir de modèle à d'autres projets de développement).

2. Opportunité de poursuivre la recherche

Le travail d'analyse du projet Logo que nous avons poursuivi depuis plus de deux ans, notre recherche sur la situation des applications pédagogiques de l'ordinateur au Québec et notre travail de formulation de politiques du Ministère

dans ce domaine, nous ont amenés aux conclusions suivantes:

- il serait nécessaire (sinon urgent) que le ministère de l'Education du Québec ait accès aux résultats de recherches systématiques afin d'accomplir sa tâche de planification du développement des applications pédagogiques de l'ordinateur. A cette fin, un Centre de recherche organisé, et dépendant du Ministère pour son financement, serait une ressource inestimable. Ceci est généralement souhaité au Ministère, même si l'accord ne règne pas sur les modalités d'implantation d'un tel centre;

- il est vain de penser qu'on pourra faire de la recherche sur les applications pédagogiques de l'ordinateur sans se soucier de l'organisation technique qui sous-tend ces applications (c.-à-d. genre d'ordinateurs, de terminaux, de réseau de communication, compétence technique du personnel impliqué en termes d'autonomie, etc.). Le centre de recherche auquel aurait accès le Ministère devrait donc posséder l'expertise technique la plus poussée et au besoin pouvoir inventer les machines et les systèmes (ou en passer les commandes sous forme de spécifications à l'industrie) nécessaires à une utilisation rentable de l'ordinateur;

- le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur est lié au développement du niveau de compétence technologique du Québec, non seulement sur le plan scolaire, mais sur le plan industriel et commercial. Une politique scolaire dans le domaine de l'informatique aura un impact sur les plans industriel et commercial. Si cet impact allait dans le sens de développer des compéten-

ces québécoises en informatique (par opposition à une utilisation exclusive de produits étrangers), il permettrait en retour un enrichissement du milieu scolaire;

- le projet Logo est actuellement le projet le plus avancé dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur à tous ces points de vue. Non seulement a-t-il produit des résultats supérieurs à tout ce qui s'est fait jusqu'à maintenant au Québec (sur le plan pédagogique et technique), mais la possibilité qui s'offre à lui de puiser ses ressources humaines et techniques sur la scène internationale (U.S.A., France, Allemagne, etc.) en font le noyau idéal du centre de recherche dont nous avons dégagé la nécessité.

La continuation de l'expérience Logo, sur une base financière stable, et en relation avec les objectifs québécois en technologie informatique, permettrait au Québec de se donner une avance considérable dans les domaines de l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques, culturelles et commerciales. A l'heure actuelle le laboratoire Logo du cegep Edouard-Montpetit n'a ni le statut ni les ressources qui lui permettraient de jouer ce rôle.

3. LE CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES

Le but des propositions que nous ferons à la section 5 de ce dossier est de définir la participation du ministère de l'éducation du Québec à l'opération d'une organisation scien-

tifique capable:

- de produire et d'expérimenter de façon scientifique des modèles d'utilisation de l'ordinateur en contexte scolaire québécois;

- de servir de lieu de travail et d'initiation aux personnes susceptibles d'animer de futurs développements pédagogiques utilisant la technologie informatique dans leur milieu;

- de permettre au Québec d'avoir accès à une expertise internationale (tant au point de vue pédagogique, scientifique que technique) qui pourrait avoir un impact non seulement dans le domaine des applications de l'ordinateur en milieu scolaire, mais également sur la maîtrise (industrielle et commerciale) de la société québécoise sur l'outil informatique.

Ce centre de recherche pourrait atteindre ces objectifs si, pourvu d'une organisation scientifique, technique et administrative stable, il poursuivait les activités que le laboratoire Logo du cegep Edouard-Montpetit a accomplies jusqu'à maintenant, soit:

- terminer la mise en place de son environnement technique et consolider sa méthodologie de recherche en pédagogie;

- documenter et rendre accessible à la clientèle scolaire québécoise les projets éducatifs qu'il a déjà définis notamment en géométrie, en linguistique et en théorie des jeux;

- définir, expérimenter et documenter des projets nouveaux, notamment en physique, en biologie, en musique, en logique et en informatique (sciences de la computation);

- produire et expérimenter des systèmes facilitant l'accès à l'ordinateur par des clientèles non spécialisées (population qui a un premier contact avec l'ordinateur, mais aussi des populations spéciales comme des enfants de maternelle et du premier cycle de l'élémentaire, les handicapés, etc.);

- systématiser l'analyse et la publication de ses résultats de recherche sur les difficultés d'apprentissage (en augmentant sa banque de données et en exploitant celles qu'il a déjà accumulées);

- publier le résultat de ses études techniques dans des domaines comme les systèmes informatiques, les équipements, les réseaux de télécommunication, etc.;

- former des chercheurs québécois à sa méthodologie de recherche en éducation;

- former des professeurs québécois au dépistage des troubles d'apprentissage, et aux méthodologies d'utilisation pédagogique de l'ordinateur;

- parachever l'adaptation française du langage de programmation Logo, l'améliorer au point de vue linguistique et le tenir à jour;

- documenter en français, pour sa clientèle et pour la clientèle scolaire québécoise en général, les instruments (lan-

gage, systèmes, équipements) qu'il développe;

- offrir des services de traitement à des clientèles intéressées à expérimenter, en collaboration avec lui, des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Le centre de recherche dont nous entrevoyons la formation pourrait s'appeler CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES.

Bien qu'on puisse s'attendre à certaines retombées sociales (culturelles), industrielles ou commerciales, l'activité de ce CENTRE concerne directement le ministère de l'Education à l'heure actuelle. Nous laissons à d'autres le soin de juger si d'autres Ministères ou organismes gouvernementaux pourraient avoir un rôle à jouer dans le développement de ce CENTRE. De toute façon, le CENTRE créé, il devient une ressource accessible à l'ensemble du milieu québécois.

4. Coût du CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES et son financement

Tel que nous l'avons défini plus haut le CENTRE aura des activités de recherche, de formation de chercheurs et de professeurs et de service au Ministère et au milieu (consultation, traitement).

Dans nos propositions concernant le financement du CENTRE par le Ministère, nous avons suivi les règles suivantes:

- les activités de formation et de service du CENTRE doivent viser à l'auto-financement;

- les subventions du Ministère doivent viser à supporter l'activité de recherche proprement dite du CENTRE (personnel, secrétariat et dépenses associées aux activités de recherche). Ne sont pas incluses dans ces activités les dépenses associées à l'équipement, à la recherche technique, à la location d'espaces, etc.;

- dans une première étape les subventions du Ministère doivent cependant viser à assurer un fonctionnement normal du CENTRE en suppléant, si cela est nécessaire des sources de revenus encore inopérantes;

- le CENTRE par son activité doit viser, sur une période de cinq à dix ans, à assurer son auto-financement.

4,1 Le coût global du CENTRE (1975-80)

Les éléments qui entrent dans l'évaluation des coûts impliqués dans l'opération du CENTRE sont les suivants:

- le personnel;

- la location des locaux et leur équipement;

- l'appareillage technique et les dépenses associées;

- les frais de représentation;

- les frais divers.

4,1,1 Le personnel

Le projet Logo a actuellement un personnel de quatre personnes, soit le responsable du projet, deux chercheurs et un programmeur.

Le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES devrait avoir à sa disposition un personnel de direction, de recherche, de secrétariat et un personnel technique capable de voir au développement et au maintien des systèmes qui y sont développés. Les prévisions concernant l'accroissement du personnel qui sont présentées dans le tableau 2 ont été faites en fonction:

- de la prévision d'un rythme moyen de développement du CENTRE, rythme déterminé en fonction des possibilités d'absorption du nouveau personnel;

- de l'évaluation des dimensions optimales du CENTRE.

Tableau 2

Rythme d'accroissement du personnel
du CENTRE entre 1975 et 1980

Type de personnel	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
1. Direction	1	1	1	1	1
2. Adjoint à la direction				1	1
3. Recherche pédagogique	3	5	8	8	8
4. Programmeurs seniors	1	1	2	2	2
5. Secrétariat	1	1	2	2	2
Total	6	8	13	14	14

Selon les principes de répartition du financement énoncés en 4 la participation du Ministère s'appliquerait au personnel de type 1, 2, 3 et 5. Il est possible que le CENTRE ait recours à du personnel supplémentaire dans l'accomplissement de ses activités de formation et de service.

Comme l'ampleur de ces activités est actuellement difficile à prévoir et comme elles devront s'auto-financer nous n'avons pas tenu compte de ce personnel supplémentaire.

L'engagement de ce personnel représenterait les dépenses présentées au tableau 3. Nous avons identifié séparément dans ce tableau les dépenses associées à la participation proposée du ministère de l'Education et celles associées à d'autres sources.

4,1,2 Locaux et leur équipement

Le projet Logo a actuellement à sa disposition un peu moins de 900 pieds de plancher. Ces locaux de même que leur équipement (ameublement, classeur, téléphone, etc.) sont fournis par le collège.

Le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES devra avoir accès à des locaux beau-

coup plus vastes à mesure que ses opérations augmenteront.

Dans le tableau 4, nous présentons les prévisions en termes d'espace de plancher et d'équipement pour les cinq prochaines années.

Tableau 3

Coût associé à l'engagement du personnel du CENTRE

Type de personnel	1975-76		1976-77		1977-78		1978-79		1979-80	
	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres
1. Direction	22 000		20 000		22 000		22 000		22 000	
2. Adjoint à la direction							18 000		18 000	
3. Recherche pédagogique	48 000		85 000		127 300		139 000		150 000	
Bénifices marginaux	4 000		8 500		12 700		13 900		15 000	

Tableau 3 (suite)

Coût associé à l'engagement
du personnel du CENTRE

Type de personnel	1975-76		1976-77		1977-78		1978-79		1979-80	
	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres
4. Programmeurs seniors		12 000		13 500		26 000		28 000		30 000
5. Secrétariat	9 000		10 000		17 000		17 000		17 000	
Total	81 000	12 000	125 500	13 500	179 000	26 000	209 900	28 000	222 000	30 000

Tableau 4

Prévision concernant la location
de locaux et leur équipement

Description	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
Espace de planchers	1 500'	2 600'	3 200'	3 500'	3 500'
Ameublement	10 locaux	12 locaux	19 locaux	21 locaux	21 locaux
Téléphones	8/4 lignes	10/5 lignes	15/7 lignes	16/8 lignes	16/8 lignes

Les chiffres contenus dans le tableau 4 comme ceux concernant le personnel, ne tiennent pas compte des espaces nécessaires pour les activités de formation et de service du CENTRE puisque ces activités doivent s'auto-financer. Comme il a été dit au point 4, le ministère de l'Education n'aurait normalement pas à financer la location de ces locaux et leur équipement.

Tableau 5

Coût associé à la location et à
l'équipement des locaux du CENTRE

Description	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
Espace de planchers	6 000	10 400	12 800	14 000	14 000
Ameublement	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Téléphones	500	700	1 000	1 200	1 200
Total	8 500	13 100	15 800	17 200	17 200

4,1,3 Appareillage technique

Le projet Logo possède actuellement un ordinateur PDP 11/45, trois terminaux de type télétypo, deux écrans graphiques, deux tortues, une boîte à musique, un contrôleur pour les tortues, un terminal à écran cathodique.

Les besoins en équipement du CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES suivront en général le rythme d'accroissement du personnel, puisque c'est à l'aide de cet équipement que s'effectue la recherche.

Le tableau qui suit présente les équipements informatiques que ce CENTRE aura à acquérir dans les cinq prochaines années.

Tableau 6

Prévision concernant les équipements du CENTRE

Type d'équipement	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
PDP 11/45	location achat	location achat	addition	addition	addition

Type d'équipement	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
Terminaux graphiques	3	3	3	3	3
Autres périphériques	laboratoire de logique				

Au sujet de l'équipement, il faut noter que:

- l'ordinateur PDP 11/45 étant payé en 1977-78, les coûts associés à l'ordinateur lui-même ne serviront qu'à y apporter des modifications (addition de mémoire);

- l'accroissement du nombre de terminaux ne risque pas à moyen terme de rendre l'ordinateur central trop petit, puisque les terminaux qui seront utilisés par le CENTRE sont des terminaux intelligents (eux-mêmes des ordinateurs avec éventuellement leur système de disque);

- les coûts associés à l'achat et à l'opération de l'équipement devraient, selon les principes de financement énoncés plus tôt être défrayés par d'autres sources que le ministère de l'Education;

- en plus de l'équipement lourd (hardware) les coûts d'équipement incluent les dépenses d'installation et de service des équipements et de location de ligne téléphonique (en particulier Boston - Montréal).

Tableau 7

Coût associé à l'équipement informatique du CENTRE

Description	1975-76	1976-77	1977-78	1978-79	1979-80
Ordinateur	25 000	25 000	5 000	5 000	5 000
Terminaux graphiques	12 000	12 000	18 000	18 000	18 000
Autres périphériques	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Total	39 000	39 000	25 000	25 000	25 000

4,1,4 Les frais de représentation et les frais divers

Les membres de l'équipe de chercheurs du CENTRE auront à participer à divers évènements internationaux comme des congrès, des colloques et séminaires, etc. Ils seront aussi appelés à se déplacer au Québec et à l'extérieur. Nous avons prévu certains frais de déplacement et de représentation, inclus au tableau 8.

Ce tableau présente aussi un estimé des frais divers du CENTRE tels que papeterie, matériel périssable pour l'ordinateur et ses périphériques, rémunération pour le travail d'étudiants, publications, etc.

Ces frais devraient être couverts soit par la subvention du ministère de l'Education, soit par d'autres sources selon que les activités auxquelles ils sont rattachés, sont reliées à la recherche pédagogique ou à d'autres activités techniques.

Tableau 8

Dépenses reliées aux frais de voyage et autres frais

Description	1975-76		1976-77		1977-78		1978-79		1979-80	
	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres
Frais de voyage et de représentation	2 000	1 000	3 000	2 000	5 000	2 500	6 000	3 000	6 000	3 000
Frais divers	3 000	1 500	5 500	2 500	8 000	4 000	10 000	5 000	10 000	5 000
Total	5 000	2 500	8 500	4 500	13 000	6 500	16 000	8 000	16 000	8 000

4,1,5 Synthèse des coûts

Le tableau 9, présenté plus bas, présente la synthèse des dépenses impliquées dans l'opération du CENTRE en distinguant les coûts qui seraient assumés par le ministère de l'Education et par d'autres organismes pour la période de 1975 à 1980.

4,2 Le financement du CENTRE (1975-80)

Cette section ne traite que des sources de financement autres que celles du ministère de l'Education. La section 4.1 a identifié les montants impliqués par une participation du Ministère au financement du CENTRE. On retrouvera au point 6 de la section 4 les modalités de ce financement.

Il est difficile, pour la plupart des sources autres que le Ministère, d'évaluer le niveau de financement qui leur serait imputable. De plus nous n'avons indiqué dans notre analyse que les sources de financement dont les chances de se concrétiser sont fortes. D'autres sources possibles n'ont pas été mentionnées à cause de l'impossibilité d'en évaluer l'opérationnalisation.

Tableau 9

Coût global d'opération du CENTRE
de 1975 à 1980

	1975-76		1976-77		1977-78		1978-79		1979-80	
	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres	M.E.Q.	Autres
Personnel	81 000	12 000	125 500	13 500	179 000	26 000	209 900	28 000	222 000	30 000
Locaux		8 500		13 100		15 800		17 200		17 200
Equipements		39 000		39 900		25 000		25 000		25 000
Frais divers	5 000	2 500	8 500	4 500	13 000	6 500	16 000	8 000	16 000	8 000
Total	86 000	62 000	134 000	71 000	192 000	73 300	225 900	78 200	238 000	80 200

4,2,1 Le gouvernement fédéral

Le ministère Fédéral de l'approvisionnement a passé avec le collège Edouard-Montpetit un contrat d'environ $100 000 pour l'année 1975-76. Ce contrat prévoit le financement de l'équipement du CENTRE et, le paiement des salaires de deux programmeurs de systèmes, celui du directeur du CENTRE , certains frais divers.

Ce contrat n'est pas renouvelable. Cependant messieurs Demarcado et Caudette du Programme technologie éducative du ministère fédéral des Communications, qui ont patronné la demande de subvention, se sont engagés à trouver d'autres sources de financement au projet au sein du gouvernement fédéral.

Bien que ce programme du ministère des Communications soit sur le point de se terminer, ces personnes ont récemment réitéré les assurances de trouver ces sources de financement. Il est possible, cependant, que le niveau des subventions à venir soit inférieur à la subvention actuelle. Il serait raisonnable de s'attendre à un montant situé entre $50 000 et $75 000.

4,2,2 La coopération France-Québec

Les responsables du projet Logo du cegep Edouard-Montpetit ont depuis plus d'un an entretenu des relations directes et soutenues avec les responsables des applications pédagogiques de l'ordinateur à l'OFRATEME en France.

Le S.G.M.E. travaille également à définir un projet de coopération avec ces responsables français (notamment messieurs Perriault et Le Touzé). Une personne du service doit d'ailleurs se rendre en France au début de septembre 1975 dans le but de terminer la définition d'un tel projet.

Un projet de coopération France-Québec dans ce domaine impliquerait principalement l'envoi de trois à cinq chercheurs français au CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES chaque année. Ces personnes bien que représentant une charge pour le CENTRE au début de leur séjour, représenteraient après quelques mois de travail une main-d'oeuvre qualifiée pouvant participer à la poursuite des objectifs du CENTRE. De plus, l'addition de ce personnel au CENTRE exigerait l'acquisition d'équipement leur permettant de travailler, équipement dont les coûts devraient être défrayés dans le cadre du projet de coopération. On pourrait donc s'attendre à ce

que le CENTRE reçoive entre $4 000 et $7 000 par stagiaire français par année (donc une possibilité de $12 000 à $35 000 par année).

Les probabilités qu'un projet de coopération France-Québec soit défini et accepté nous semblent très bonnes et nous pensons donc que cette source de financement puisse être considérée comme sûre à l'heure actuelle. Elle pourrait même devenir plus importante.

4,2,3 Service pour consultation pédagogique

Il semble certain que le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES recevra de la part d'organismes publics et para-publics des contrats de service de consultation dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Dans le passé, de tels contrats ont rapporté au personnel du CENTRE entre $1 500 et $5 000 par année. Si le CENTRE se stabilise et à mesure que les approches pédagogiques et les modèles d'organisation technique prônés par lui auront un impact au Québec, ce genre de revenu ne peut que s'accroître considérablement.

Il est cependant difficile d'évaluer l'importance des recettes de cette activité de consulta-

tion étant donné que jusqu'à présent on a offert ce service d'une façon non organisée et que la demande ne fait que naître dans ce domaine au Québec.

4,2,4 Les services de traitement

Logo, en tant que langage et en tant qu'approche pédagogique, est appelé à se diffuser dans le monde scolaire québécois. Par exemple, cette année, la téléuniversité entreprend la diffusion de son cours VI (algorithme et programmation) et utilise le langage Logo pour le supporter. Ce cours atteindra jusqu'à 1 500 professeurs du secondaire. L'Ecole de psycho-pédagogie de l'Université de Montréal voudrait introduire systématiquement ses étudiants à Logo. L'ENAP définit actuellement un projet d'utilisation d'un mini réseau Logo en collaboration avec le CENTRE. Certaines commissions scolaires ont déjà utilisé les services de l'ordinateur du CENTRE, sur une base expérimentale gratuite.

Jusqu'à maintenant, deux facteurs ont empêché que le CENTRE puisse offrir de tels services sur une base "commerciale":

- Logo n'avait pas la caution du Ministère (comme peut l'avoir BASIC);

- le fait d'avoir accès à des services gratuits au Simeq rendait trop dispendieux un raccordement à Logo (même si le CENTRE ne demandait que de rembourser les frais encourus par l'addition de modem).

L'appui apporté par le Ministère au projet Logo et le changement prévisible des politiques de télétraitement dans les Ministères changeront cette situation.

Encore ici, cependant, bien qu'il soit réaliste de penser que le CENTRE retire plusieurs milliers de dollars annuellement de cette source de financement, il est actuellement difficile d'en évaluer les montants exacts.

5. Le statut du CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES

A l'heure actuelle, le laboratoire Logo est un projet du cegep Edouard-Montpetit, financé par le ministère de l'Education du Québec et depuis peu par le ministère fédéral de l'Approvisionnement et dont l'administration (achats, engagement de personnel, etc.) dépend entièrement du collège.

Ce statut est absolument insuffisant si on décide de donner au CENTRE les objectifs définis au point 3 de la section 4. Le CENTRE, pour être efficace dans ses opérations de recherche, d'expérimentation et de service au ministère et au milieu devrait avoir un statut répondant au critère suivant:

- le CENTRE doit pouvoir planifier ses activités en fonction de ses objectifs propres;

- il doit posséder une administration autonome, directement responsable de ses décisions face aux organismes qui le subventionnent;

- il doit jouir d'un statut légal qui lui permette d'avoir accès aux sources les plus larges possibles de financement.

Divers statuts légaux ont été envisagés afin de rendre plus efficace le fonctionnement du CENTRE. Nous les présentons ici en analysant les avantages et les désavantages. Nous ne retenons évidemment pas le statut actuel comme un statut possible parce qu'il ne répond à aucun des critères mentionnés plus haut et qu'il s'est montré absolument impraticable à la lumière du contrat signé entre le collège et le ministère fédéral de l'Approvisionnement.

5,1 Centre de recherche du S.G.M.E.

Le Service général des moyens d'enseignement du

ministère de l'Education, dans le cadre de son mandat de coordination du développement des moyens d'enseignement poursuit déjà des activités de recherche, d'expérimentation et de services au milieu. De plus, il est à prévoir que dans les trois ou les cinq prochaines années, le CENTRE sera principalement subventionné par le ministère de l'Education. Le Ministère devrait être le principal bénéficiaire de la recherche qui s'y conduit. Il pourrait utiliser les résultats de ces recherches dans sa planification du développement des applications pédagogiques de l'ordinateur et utiliser la ressource que constitue le CENTRE dans ses opérations de formation du personnel et de développement d'une expertise québécoise.

Si le CENTRE était un centre de recherche gouvernemental, le Ministère aurait le plein contrôle des directions de recherche et des opérations de celui-ci. Il pourrait aussi garantir le financement du CENTRE sur une base stable.

Les principaux désavantages de cet arrangement sont les suivants:

- le genre d'activité associé à la recherche est souvent difficile à justifier à l'intérieur des opérations d'un service gouvernemental (la recherche qui s'effectue actuellement au S.G.M.E. vise surtout à évaluer les interventions ou produits du Service et du Ministère;

- une recherche menée par un service gouvernemental pourrait difficilement recevoir des subventions extérieures à ce gouvernement. Ceci ne permettrait pas de diminuer le fardeau financier associé à la recherche et créerait la nécessité de constamment faire le choix entre l'augmentation des dépenses occasionnées par le CENTRE et la réduction des activités de celui-ci;

- les activités liées à la recherche et celles liées au rôle de contrôle du développement assigné au S.G.M.E. pourraient s'avérer incompatibles.

La possibilité de faire du CENTRE une activité du Service général des moyens d'enseignement du ministère de l'Education comporte, à notre avis, des désavantages plus sérieux que les avantages qu'on pourrait retirer de l'arrangement.

5,2 Centre de recherche universitaire

Le type de recherche effectué par le CENTRE serait absolument compatible avec la recherche universitaire. On pourrait penser par exemple faire du CENTRE un centre de recherche nouveau de l'INRS.

Un tel arrangement permettrait:

- de faire bénéficier le CENTRE d'une structure administrative déjà établie par laquelle le Ministère pourrait voir à son financement;

- de donner à la recherche qui s'y fait un statut de recherche universitaire, ce qui pourrait être avantageux non seulement pour le CENTRE lui-même, mais pour les chercheurs qui y oeuvrent;

- de permettre au CENTRE d'avoir accès aux sources de subventions extérieures au ministère de l'Education, en particulier tous les programmes de recherche universitaire tant au provincial qu'au fédéral.

Un statut de centre de recherche universitaire comporterait à nos yeux les désavantages suivants:

- certaines opérations du CENTRE ne sont pas des activités de recherche (en particulier celles d'offrir des services de traitement et de développer des équipements nouveaux);

- nous prévoyons que le CENTRE deviendra d'ici à quelques années un organisme jouissant de revenus très considérables et que ses activités se diversifieront à mesure que son expertise en pédagogie, en informatique et dans le domaine de l'organisation de réseaux de télé-traitement sera reconnue. De plus, les "outputs" à caractère industriel et commercial du CENTRE, qui, à l'heure actuelle, sont encore embryonnaires (exemple: le nouveau terminal graphique) sont appelés à prendre une place importante dans ses activi-

tés. Ces activités "commerciales" pourraient devenir gênantes pour un centre de recherche universitaire.

Somme toute, un statut de centre de recherche universitaire n'est pas à rejeter, car il comporte des avantages non négligeables. Avant de s'engager dans cette voie cependant il faudrait considérer sérieusement:

- le temps qu'il faudrait pour en arriver à la création d'un tel centre de recherche (ceci est de toute première importance);

- les incompatibilités réelles qui existent entre la mission définie pour le CENTRE et un tel statut légal.

5,3 Corporation publique

Alors que le statut de centre de recherche universitaire mettait l'accent sur l'aspect recherche des activités du CENTRE, celui de corporation publique met l'accent sur ses activités de service (consultation pédagogique et technique, service de traitement et de télé-traitement).

Nous croyons que la production du CENTRE et que son impact dans le domaine de l'informatique au Québec, en

particulier pour ce qui est des aspects pédagogiques et culturels, pourraient justifier une telle corporation publique, sous l'autorité du ministère de l'Education.

Ce statut lui assurerait l'accès à des sources stables de financement au niveau du gouvernement du Québec et lui permettrait d'offrir ses services à l'ensemble de la population québécoise.

Le conseil d'administration d'une telle corporation publique serait nommé par le gouvernement de même que son directeur, ce qui permettrait un contrôle des directions prises par le CENTRE.

Un tel organisme entrerait évidemment en compétition avec l'industrie privée pour ce qui est de ses services de consultation, de traitement et de télé-traitement dans les domaines de l'utilisation de l'ordinateur pour des fins pédagogiques et culturelles (divertissement, information, etc.). Si on s'assure que ces services s'auto-financent et éventuellement financent ses activités de recherche, cette compétition, dans un domaine où les premiers jalons sont encore à poser, pourrait s'avérer génératrice d'une nouvelle industrie.

Un désavantage de ce statut serait de ne pas permettre de subvention directe d'organisme public, parapublic ou privé autre que le gouvernement du Québec. Les sources de revenus du CENTRE (outre ces subventions) devraient alors être entièrement constituées de revenus

tirés des services qu'il peut rendre. Nous pensons qu'éventuellement ces revenus seraient très importants (pédiode de cinq à dix ans).

La décision de créer une corporation publique, cependant, est une décision politique qui, d'après nous serait profitable au Québec, mais dont l'évaluation de la pertinence relève d'autres critères que ceux qui peuvent être analysés dans ce dossier.

5,4 Corporation privée à but non lucratif

Par corporation privée à but non lucratif nous entendons un statut semblable à une université. Un tel statut permettrait au CENTRE de fonctionner de manière autonome: de planifier l'ensemble de ses opérations et de chercher ses sources de financement où il peut les trouver. Il pourrait aussi s'engager dans des activités à caractère industriel ou commercial.

Du point de vue du Ministère, il jouirait d'une telle autonomie que le seul contrôle que celui-ci aurait sur le CENTRE serait un contrôle du "tout ou rien" par la voie de l'acceptation ou du refus des subventions lui seraient destinées. Par contre, l'argumentation utilisée dans ce dossier pour justifier la poursuite et l'élargissement des opérations du CENTRE n'est pas celle d'assurer au Ministère un contrôle sur la recherche me-

née par celui-ci dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur, mais celle d'offrir au Québec un centre de ressources pouvant générer un dynamisme suffisant pour améliorer la maîtrise qu'il a de la technologie informatique et de ses applications.

Une corporation à but non lucratif pourrait donc être formée, qui demanderait des subventions aux divers niveaux de gouvernement. Cette corporation posséderait un conseil d'administration, responsable des opérations du CENTRE.

Notons ici que plusieurs personnalités reconnues dans le domaine de la recherche scientifique sur la scène mondiale se sont déjà montrées intéressées à une telle entreprise. Parmi elles nous pouvons mentionner:

- Seymour Papert et Marvin Minsky, co-directeurs du Laboratoire d'Intelligence Artificielle du M.I.T.;

- Jacques Perrisult, responsable de la recherche pédagogique et informatique à l'OFRATEME en France;

- Jean-Claude Simon, professeur à l'Université de Paris.

6. Les modalités de financement du CENTRE par le ministère de l'Education

Le détail des modalités de financement du CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES par le ministère de l'Education est évidemment fonction du statut légal qu'il prendra, et des prévisions budgétaires détaillées qu'il présentera au Ministère.

On peut cependant présenter ici les modalités générales de son financement et les principes qui le guident:

- le ministère de l'Education verrait à assurer un financement suffisant pour permettre la formation du CENTRE et son opération efficace;

- le financement provenant du ministère de l'Education aurait pour but de couvrir les dépenses associées à la recherche pédagogique effectuée par le CENTRE (personnel de direction, de recherche et de secrétariat, frais de voyage et de publication);

- la ou les deux premières années, le financement provenant du ministère de l'Education verrait à suppléer à des sources de subvention extérieures au Ministère et qui ne seraient pas devenues opérantes;

- la budgétisation du CENTRE se ferait pour une période de trois ans, le Ministère s'engageant après entente avec le CENTRE à accorder des subventions sur cette période;

- la partie subventionnée des budgets du CENTRE serait approuvée par le Ministère et remise au CENTRE sur une base annuelle. Le CENTRE verrait à l'administration de ses budgets;

- le CENTRE verrait à produire des états financiers détaillés sur une base annuelle.

V

RECOMMANDATIONS

1. LE CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES

Etant donné l'intérêt certain qui se manifeste dans le monde scolaire québécois pour les applications pédagogiques de l'ordinateur, et leur implantation déjà amorcée, notamment au niveaux universitaire, collégial et secondaire.

Etant donné l'importance que revêtirait pour le ministère de l'Education du Québec d'avoir accès à une expertise la plus avancée possible dans ce domaine de la pédagogie.

Etant donné les efforts déjà déployés au Québec au niveau gouvernemental et privé pour doter la province d'une véritable politique dans les domaines de l'informatique et de la téléinformatique, politique visant à assurer une maîtrise québécoise de cette nouvelle technologie sur les plans social, industriel et commercial.

Etant donné, par ailleurs, la qualité des travaux effectués au laboratoire Logo du cegep Edouard-Montpetit, le gage de sérieux et l'élargissement de la compétence que représente la collaboration de ce laboratoire avec des organismes de recherche reconnus internationalement (dont le M.I.T. et

l'OFRATEME).

PROPOSITION 1

Nous proposons que le gouvernement du Québec participe à la création et à l'opération d'un centre de recherche en pédagogie informatique.

PROPOSITION 2

Nous proposons que ce CENTRE soit constitué autour de l'actuel projet Logo du cegep Edouard-Montpetit et qu'il se nomme CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES.

PROPOSITION 3

Nous proposons que ce CENTRE poursuive les objectifs suivants:

- de produire et d'expérimenter de façon scientifique des modèles d'utilisation de l'ordinateur en contexte scolaire québécois;

- de servir de lieu de travail et d'initiation aux personnes susceptibles d'animer de futurs développements pédagogiques utilisant la technologie informatique dans leur milieu;

- de permettre au Québec d'avoir accès à une expertise internationale (tant au point de vue pédagogique, scienti-

fique que technique) qui pourrait avoir un impact non seulement dans le domaine des applications de l'ordinateur en milieu scolaire, mais également sur la maîtrise (industrielle et commerciale) de la société québécoise sur l'outil informatique.

PROPOSITION 4

Nous proposons que le CENTRE accomplisse les activités suivantes, du moins dans les cinq premières années de son existence.

- terminer la mise en place de son environnement technique et consolider sa méthodologie de recherche en pédagogie;

- documenter et rendre accessible à la clientèle scolaire québécoise les projets éducatifs qu'il a déjà définis notamment en géométrie, en linguistique et en théorie des jeux;

- définir, expérimenter et documenter des projets nouveaux, notamment en physique, en biologie, en musique, en logique et en informatique (sciences de la computation);

- produire et expérimenter des systèmes facilitant l'accès à l'ordinateur par des clientèles non spécialisées (population qui a un premier contact avec l'ordinateur, mais aussi des populations spéciales comme des enfants de maternelle et du premier cycle de l'élémentaire, les handicapés, etc.);

- systématiser l'analyse et la publication de ses résultats de recherche sur les difficultés d'apprentissage (en aug-

mentant sa banque de données et en exploitant celles qu'il a déjà accumulées);

- publier le résultat de ses études techniques dans des domaines comme les systèmes informatiques, les équipements, les réseaux de télécommunication, etc.;

- former des chercheurs québécois à sa méthodologie de recherche che en éducation;

- former des professeurs québécois au dépistage des troubles d'apprentissage, et aux méthodologies d'utilisation pédagogique de l'ordinateur;

- parachever l'adaptation française du langage de programmation Logo, l'améliorer au point de vue linguistique et le tenir à jour;

- documenter en français, pour sa clientèle et pour la clientèle scolaire québécoise en général, les instruments (langage, systèmes, équipements) qu'il développe;

- offrir des services de traitement à des clientèles intéressées à expérimenter, en collaboration avec lui, des applications pédagogiques de l'ordinateur.

2. Statut du CENTRE

Etant donné que le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES ne saurait être administré dans le cadre normal

des activités d'un organisme d'enseignement tel que le collège Edouard-Montpetit.

Etant donné la nature des activités qui seront menées par le CENTRE (recherche, formation, services).

Etant donné la nécessité que représente pour le CENTRE une planification de ses activités par rapport à ses objectifs propres.

PROPOSITION 5

Nous proposons que le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES soit constitué en corporation publique ou privée, indépendante administrativement des organismes qui le subventionnent ou qui abritent ses laboratoires.

3. Financement

Etant donné que le CENTRE DE PEDAGOGIE DES ENVIRONNEMENTS INFORMATIQUES, par ses activités, aura son plus large rayonnement au Québec.

Etant donné que le Québec veut en faire un outil de développement technologique et éducatif qui l'aide à réaliser ses objectifs dans ce domaine.

Etant donné que les sources de revenus du CENTRE sont difficiles à évaluer à l'heure actuelle.

Et étant entendu que le CENTRE viserait à auto-financer ses services de formation du personnel et de traitement informatique.

PROPOSITION 6

Nous proposons que le gouvernement du Québec, par le ministère de l'Education, voie à assurer au CENTRE un niveau de financement qui lui permette de poursuivre les activités décrites plus tôt.

PROPOSITION 7

Nous proposons que, pour les cinq prochaines années, le niveau des subventions soit le suivant:

Année	Minimum	Maximum
1975-76*	$ 86 000	$148 000
1976-77	134 000	205 000
1977-78	192 000	265 300
1978-79	225 900	304 100
1979-80	238 000	318 200

---

* Evidemment les subventions pour cette année sont fonction de la date de la création du CENTRE.

4. Echéancier

Etant donné que les propositions actuelles sont reliées à un projet qui existe déjà.

Etant donné que les études et les consultations devront être entreprises avant que le CENTRE ne soit officiellement établi, et pourront être assez longues.

Etant donné que l'équipe et les ressources actuelles du projet sont très limitées et ne lui permettraient pas de survivre plus tard que le mois de décembre 1975.

PROPOSITION 8

Nous proposons que l'échéancier de création du CENTRE soit établi en fonction de la date limite du début de l'exercice financier 1976-77.

PROPOSITION 9

Nous proposons que le gouvernement du Québec, après réception et étude du présent dossier, permette au ministère de l'Education de stabiliser temporairement les opérations du projet Logo, jusqu'à ce qu'une décision définitive soit arrêtée par le gouvernement. Cette "stabilisation" impliquerait, de janvier à avril 1975 environ $40 000 principalement affectés à l'engagement du personnel.